



№ 3 - 2020

ISSN (2072-6023)

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3

В **ОПРОСЫ** **НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО** **РЕГУЛИРОВАНИЯ** **В ВЕТЕРИНАРИИ**

Правовые акты Российской Федерации и субъектов РФ 10

Комментарии специалистов: проблемы и перспективы 23

Результаты научных исследований в ветеринарии

◆ Инфекционные болезни 36

◆ Инвазионные болезни 64

◆ Акушерство, гинекология 68

◆ Фармакология, токсикология 115

◆ Зоогигиена, санитария, экология 126

◆ Биохимия, анатомия, физиология 190

◆ Из истории ветеринарии 237

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

www.gavm.spb.ru



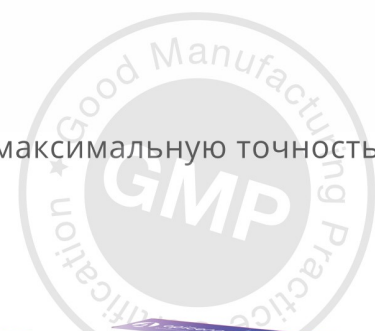
гельмимакс

Таблетки для кошек и собак

НОВОЕ СЛОВО В ЛЕЧЕНИИ ГЕЛЬМИНТОЗОВ

Гельмимакс — принципиально новый антигельминтик.
Действует на 13 видов гельминтов.

- Надёжно уничтожает половозрелых гельминтов и их личинок не только в кишечнике, но и во всем организме.
- Может назначаться уже с 3-х недельного возраста.
- Удобная таблетка, самая маленькая в своём классе.
- Возможность деления таблетки на 4 части обеспечивает максимальную точность дозирования.



Моксидектин — новейший макроциклический лактон, уничтожающий круглых гельминтов. Максимальная эффективность при высочайшей безопасности. Быстрое всасывание из просвета кишечника и быстрая элиминация.

Празиквантел — надёжнейшее средство против ленточных гельминтов. Дозировка соответствует европейским стандартам эффективности и безопасности.



Аромат запечённой курицы



Высочайший уровень безопасности



Широкое ассортиментное предложение



apicenna
Ветеринарная фармацевтика

 www.apicenna.ru

 [apicenna_veterinary](https://www.instagram.com/apicenna_veterinary)

ИМЕЮТСЯ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ. НЕОБХОДИМО ПРОКОНСУЛЬТИРОВАТЬСЯ СО СПЕЦИАЛИСТОМ.

Вопросы нормативно-правового регулирувания в ветеринарии

3. 2020

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Главный редактор

Стекольников А.А. – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН

Зам. главного редактора

Орехов Д.А. – кандидат ветеринарных наук, доцент

Редакционная коллегия

Алиев А.А. – доктор ветеринарных наук, профессор
Забродин В.А. – доктор биологических наук, профессор, академик РАН

Карпенко Л.Ю. – доктор биологических наук, профессор
Ковалёнок Ю.К., доктор ветеринарных наук, профессор, (Республика Беларусь)

Лайшев К.А. – доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент РАН

Максимов В.И. – доктор биологических наук, профессор
Непклов Е.А. – доктор ветеринарных наук, профессор
Панин А.Н. – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН

Племяшов К.В. – доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент РАН

Рахманин П.П. – доктор биологических наук
Сарсембаева Н.Б., доктор ветеринарных наук, профессор (Республика Казахстан)

Сидорчук А.А. – доктор ветеринарных наук, профессор
Смирнов А.М. – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН

Сочнев В.В. – доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент РАН

Сукин А.А. – доктор биологических наук, профессор
Федоров Ю.Н. – доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН

Dr. Mustafa Atasever, Prof., (Турция)

Dr. Kushvar Mammadova, (Азербайджан)

Dr. Iliа Tsachev, DVM, MSc, PhD, DSc, Prof.(Болгария)

Шапиев И.Ш. – доктор сельскохозяйственных наук

Станишевская О.И. – доктор биологических наук

Болгов А.Е. – доктор сельскохозяйственных наук

Пристач Н.В. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Галецкий В.Б. – доктор сельскохозяйственных наук

Романенко Л.В. – доктор сельскохозяйственных наук

Лукин А.А. – профессор, доктор биологических наук

Редакция журнала

Редактор Заходнова Д.В.

Редактор Кузнецов Ю.Е.

Выпуск. редактор Виноходова М.В. – канд. вет. наук

Сдано в набор 23.09.2020 г.

Подписано к печати 29.09.20 г. Формат 70×100 1/16.

Бумага глянецовая № 1. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 20,15+0,5 цв. вкл. Тираж 1001 экз.

Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии

– свидетельство о государственной регистрации

средства массовой информации

ПИ № ФС № 77-28269 от 18 мая 2007 года.;

– подписной индекс в каталоге агентства «Роспечать» 82392

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных объявлений.

При перепечатке ссылка на журнал «Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии» обязательна.

Учредитель—ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (СПбГАВМ). Журнал основан в январе 2007 года в Санкт-Петербурге; распространяется по всем регионам России. Периодичность издания: не менее 4 раз в год.

Журнал входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ПО ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ ПРИ ПУБЛИКАЦИИ

Статьи и другие сопровождающие документы в редакцию журнала направлять в электронном виде (шрифт 14, Times New Roman, интервал полуторный, отступ слева 3 см., справа, сверху, снизу -2 см.), объем до семи страниц.

Научная статья должна содержать новизну, научность и собственные исследования. Структура статьи: УДК, на русском и английском языках: название, фамилия и инициалы автора (ов), полное название учреждения, список ключевых слов; далее - реферат, введение, материалы и методы, результаты и обсуждение, выводы, реферат (Summary) на англ. языке (более 250 слов), список литературы в алфавитном порядке не более 10 источников (ссылка на авторов по тексту в цифрах).

Рисунки или таблицы размещаются по тексту рукописи. Единицы измерения применяются согласно ГОСТа «Единицы физических величин». В конце статьи указывается фамилия автора (ов), имя, отчество, место работы, ученая степень, почтовый адрес с индексом, телефоны, электронный адрес для обратной связи.

Порядок рецензирования статей определен Уставом журнала. Представленные для рецензирования статьи рецензируются и обсуждаются на Редакционном совете журнала, обладающим правом рекомендовать их к изданию. При необходимости для рецензирования могут привлекаться специалисты в соответствующей отрасли науки. Статьи, не удовлетворяющие критериям научного рецензирования, к печати не принимаются. Плата с аспирантов за публикацию не взимается при предоставлении справки из учебного заведения по почте и в электронном виде.

В журнале публикуются материалы по результатам мониторинга ветеринарного законодательства РФ и субъектов РФ, а также международных нормативно-правовых актов по вопросам ветеринарии.

Адрес редакции: 196084, Санкт-Петербург, Черниговская 5. ФГБОУ ВО «СПбГАВМ». Редакция журнала «Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии».

Телефон (812) 365-69-35.

E-mail: 3656935@gmail.com

С предложениями о размещении рекламы звоните по телефону (812) 365-69-35.

Редакция

СОДЕРЖАНИЕ

Правовые акты Российской Федерации и субъектов РФ	
♦ Решение Коллегии Евразийской экономической Комиссии от 25 августа 2020 г. N 103 «О внесении изменений в главу 18 Единых ветеринарных (ветеринарно-санитарных) требований, предъявляемых к товарам, подлежащим ветеринарному контролю (надзору)»	10
♦ Решение Коллегии Евразийской экономической Комиссии от 25 августа 2020 г. N 104 «О внесении изменений в Решение Комиссии Таможенного союза от 7 апреля 2011 г. N 607»	10
♦ Федеральный Закон N 247-ФЗ от 31 июля 2020 года «Об обязательных требованиях в Российской Федерации»	11
♦ Перечень поручений по итогам встречи с представителями общественных организаций, осуществляющих деятельность в области экологии и защиты животных	17
♦ Постановление Правительства РФ от 13 июня 2020 г. N 857 «О признании не действующими на территории РФ актов и отдельных положений актов, изданных центральными органами государственного управления РСФСР и СССР, а также об отмене акта Федерального органа исполнительной власти Российской Федерации»	19
♦ Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 6 августа 2020 г. N 457 «Об утверждении ветеринарных правил осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов инфекционной анемии лососевых рыб»	19
♦ Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 8 сентября 2020 г. N 534 «Об утверждении ветеринарных правил осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов туберкулеза»	20
♦ Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 14 сентября 2020 г. N 540 «Об утверждении ветеринарных правил осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов болезни Ауески»	20
♦ Письмо Департамента ветеринарии Министерства сельского хозяйства РФ от 5 июня 2020 г. N 25/1152	21
♦ Приказ Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору от 8 сентября 2020 г. N 972 «О внесении изменений в перечень правовых актов и их отдельных частей (положений), содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при проведении Россельхознадзором мероприятий по государственному контролю (надзору), утвержденный Приказом Россельхознадзора от 17 октября 2016 г. N 744»	22
Комментарии специалистов: проблемы и перспективы	
♦ Анализ требований ГОСТов к качеству колбасных изделий. Смирнов А.В., Якунчикова К.Н.	23
♦ Анализ нормативных документов, регламентирующих требования к проведению доклинических исследований ветеринарных препаратов. Герасимов С.В., Понамарёв В.С., Андреева Н.Л., Лунегов А.М., Попова О.С.	27
♦ К вопросу о нормативно-правовом регулировании мероприятий по профилактике и ликвидации заразных болезней животных. Заходнова Д.В., Виноходова М.В., Померанцев Д.А., Шершнева И.И., Орехов Д.А.	29
Результаты научных исследований в ветеринарии	
Инфекционные болезни	
♦ Биологические свойства культур <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> , изолированных от сельскохозяйственных животных с респираторными патологиями. Кротова А.Л., Макавчик С.А., Антипова Н.А., Копылова М.А., Сухинин А.А.	36
♦ Поиск наиболее эффективных антагонистов в отношении фитопатогенных грибов. Валиуллин Л.Р., Шарипова Д.М., Мухаммадиев Рин.С., Соловьева А.С., Скворцов Е.В., Рудь В.Ю., Глинушкин А.П.	40
♦ Разработка и усовершенствование методов санации (изоляции) очагов сибирской язвы, а также их контроля. Маткаримов С.А., Жунушов А.Т.	44
♦ Изучение чувствительности к антимикробным препаратам возбудителей смешанной кишечной инфекции у птиц. Манжурина О.А., Пархоменко Ю.С., Семенова Е.В., Перепелкина И.С., Копытина К.О., Рожкова И.Н.	50
♦ Ока эпизоотической значимости пастбищных угодий и Великого шелкового пути в аспекте биологического загрязнения территории Кыргызской Республики. Маткаримов С.А.	53
♦ Эпизоотологические особенности и диагностика инфекционной анемии цыплят у цыплят-бройлеров. Балендор Е.В.	57
♦ Дифференциация <i>Mycoplasma bovis</i> и <i>Ureaplasma diversum</i> методом ПЦР в реальном времени. Макавчик С.А., Сухинин А.А., Смирнова Л.И., Кузьмин В.А., Фогель Л.С.	61
Инвазионные болезни	
♦ Оценка распространения нематод рода <i>Trichinella</i> в западных регионах Российской Федерации, странах Балтии, Беларуси и Финляндии. Анализ методов ветеринарно-санитарной экспертизы при трихинеллезе, применяемых в государствах. Соколов И.В., Токарев А.Н.	64
Акушерство, гинекология	
♦ Распространение болезней репродуктивной системы воспалительного характера у свиноматок с различной системой ведения производства. Боев В.Ю., Коцарев В.Н.	68

CONTENTS

Acts of the Russian Federation and subjects of the Russian Federation	
◆ Decision of the Board of the Eurasian Economic Commission of August 25, 2020 N 103 "On amendments to Chapter 18 of the Uniform veterinary (veterinary and sanitary) requirements for goods subject to veterinary control (supervision)"	10
◆ Decision of the Board of the Eurasian Economic Commission of August 25, 2020 N 104 "On amendments to the Decision of the Customs Union Commission of April 7, 2011 N 607"	10
◆ Federal Law N 247-FZ of July 31, 2020 "On mandatory requirements in the Russian Federation"	11
◆ List of instructions following the meeting with representatives of public organizations operating in the field of ecology and animal protection	17
◆ Decree of the Government of the Russian Federation of June 13, 2020 N 857 "On the recognition of acts and individual provisions of acts issued by the central government bodies of the RSFSR and the USSR as invalid in the territory of the Russian Federation, as well as on the abolition of the act of the Federal executive body of the Russian Federation"	19
◆ Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of August 6, 2020 N 457 "On approval of veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, restrictive and other measures, the establishment and cancellation of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of infectious anemia of salmonids"	19
◆ Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of September 8, 2020 N 534 "On approval of veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, restrictive and other measures, the establishment and cancellation of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of tuberculosis"	20
◆ Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of September 14, 2020 N 540 "On approval of veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, restrictive and other measures, the establishment and cancellation of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of Aujeszky's disease"	20
◆ Letter of the Veterinary Department of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation dated June 5, 2020 N 25/1152	21
◆ Order of the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Supervision of September 8, 2020 N 972 "On Amendments to the List of Legal Acts and Their Individual Parts (Provisions) Containing Mandatory Requirements, Compliance with Which Is Assessed When Rosselkhoznadzor Carries Out State Control (Supervision) Measures, approved by the Order of the Rosselkhoznadzor dated October 17, 2016 N 744 "	22
Comments of specialists: problems and prospects	
◆ Analysis of GOST requirements for the quality of sausage products. A.V. Smirnov, K. N. Yakunchikova	23
◆ Analysis of regulatory documents regulating the requirements for conducting pre-clinical research of the veterinary drugs. S.V. Gerasimov, V.S. Ponamarev, N.L. Andreeva, A.M. Lunegov, O.S. Popova	27
◆ On the issue of normative legal regulation of the prevention and elimination of contagious animal diseases. D.V. Zakhodnova, M.V. Vinokhodova, D.A. Pomerantsev, I.I. Shershneva, D.A. Orekhov	29
The results of scientific research in veterinary medicine	
Infectious diseases	
◆ Biological properties of <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> , isolated from farm animals with respiratory pathologies. A.L. Krotova, S.A. Makavchik, N.A. Antipova, M.A. Kopylova, A.A. Suchinin	36
◆ Search for the most effective antagonists in relation to phytopathogenic fungi. L.R. Valiullin, D.M. Sharipova, Rin. S. Mukhammadiev, A.S. Solovyova, E.V. Skvortsov, V.Yu. Rud, A.P. Glinushkin	40
◆ Development and improvement of sanitation methods (isolation) of Anthrax and their supervision as well. S.A. Matkarimov, A.T. Zhunushov	44
◆ The study of the sensitivity of mixed intestinal infection in poultry to antimicrobial drugs. O.A. Manzhurina, Yu.S. Parkhomenko, E.V. Semenova, I.S. Perepelkina, K.O. Kopytina, I.N. Rozhkova	50
◆ Assessment of epizootical significance of grazing lands and the Great silk road in the aspect of biological pollution of the territory of the Kyrgyz Republic. S.A. Matkarimov	53
◆ Epizootological features and diagnosis of chicken infectious anemia in broiler chickens. E.V. Balendor	57
◆ Differentiation of <i>Mycoplasma bovis</i> and <i>Ureaplasma diversum</i> by real time PCR. S.A. Makavchik, A.A. Sukhinin, L.I. Smirnova, V.A. Kuzmin, L.S. Fogel	61
Invasive disease	
◆ Review of <i>Trichinella</i> nematodes distribution assessment in the Western regions of the Russian Federation, the Baltic states, Belarus and Finland. Analysis of the methods of veterinary and sanitary examination for Trichinosis used in these countries. I. Sokolov, A. Tokarev	64
Obstetrics, Gynecology	
◆ The spread of inflammatory diseases of the reproductive system in sows under conditions of different production systems. V.Yu. Boev, V.N. Kotsarev	68

СОДЕРЖАНИЕ

◆ Клинико-эхокардиографическая характеристика половых гонад у молочных коров при их гипофункциональном состоянии. Льсенко А.В., Михалёв В.И., Синёва А.М., Сафонов В.А.	71
◆ Морфологический статус крови свиноматок после применения препаратов «Триолин» и «Аминоселеферон-С» для профилактики скрытого эндометрита. Бригадиров Ю.Н., Коцарев В.Н., Чусова Г.Г., Лобанов А.Э.	76
◆ Изменение показателей морфобиохимического статуса клинически здоровых коров при применении препарата АМСФ. Зимников В.И., Климов Н.Т., Сашнина Л.Ю., Моргунова В.И., Чусова Г.Г., Ермолова Т.Г.	80
◆ Применение препаратов интерферонового ряда для терапии гипофункциональных расстройств яичников у коров. Михалёв В.И., Сафонов В.А., Скюриков В.Н., Льсенко А.В., Синёва А.М., Сашнина Л.Ю.	83
◆ Показатели антиоксидантного статуса, оксида азота и эндогенной интоксикации у коров при применении препарата АМСФ. Климов Н.Т., Зимников В.И., Ермолова Т.Г.	87
◆ Применение экстендера при искусственном осеменении собак. Богданова С.С., Ладанова М.А.	91
◆ Профилактика мастита у высокопродуктивных коров. Ладанова М.А., Стекольников А.А., Грищенко Д.А.	93
◆ Оценка антигенной нагрузки свиноматок во время беременности и выявления признаков изоиммунизации у полученного потомства. Агарков А.В., Дмитриев А.Ф., Квочко А.Н., Агарков Н.В., Онищенко А.Р.	95
◆ Схема «степовой» терапии пренатальной гипотрофии и транссиндромальной коморбидной патологии у телят. Саврасов Д.А., Паршин П.А.	99
◆ Хронические заболевания матки у коров и их дифференциальная диагностика. Бондарев И.В., Михалёв В.И., Толкачев И.С.	103
◆ Применение прибора «Электронный нос» для диагностики хронических заболеваний матки у молочных коров. Скюриков В.Н., Кучменко Т.А., Михалев В.И., Умарханов Р.У., Сашнина Л.Ю., Чусова Г.Г.	107
Фармакология, токсикология	
◆ Протекторное воздействие экстракта <i>Achillea millefolium L.</i> на геном на примере <i>Drosophila melanogaster</i> . Антосюк О.Н., Орлова В.Н.	115
◆ Изучение острой токсичности препарата Тилдрокс. Токарева О.А., Енгашев С.В., Енгашева Е.С., Токарев А.Н.	118
◆ Исследование профиля аллергенности комплексного препарата «МТ-6». Востроилова Г.А., Хохлова Н.А., Чаплыгина Ю.А., Григорьева Н.А., Корчагина А.А.	120
◆ Влияние препарата "Гепатон" в сочетании с фитосорбционным комплексом на уровень эндогенной интоксикации. Понамарев В.С., Попова О.С.	124
Зоогигиена, санитария, экология	
◆ Влияние витаминного питания на продуктивность цыплят-бройлеров при применении в рационе энтеросорбента. Котарев В.И., Иванова Н.Н.	126
◆ Нормативно-правовые аспекты решения проблемы сохранения популяций ценных видов рыб в Северо-Западном регионе. Гарлов П.Е., Дирин Д.К., Аршаница Н.М., Стекольников А.А., Гребцов М.Р.	129
◆ Гигиена содержания амфибий. Белопольский А.Е.	134
◆ Анализ содержания неорганических веществ в пробах воды ручьев бассейна озера Валдайское. Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Иванова К.П.	136
◆ Влияние кормовой добавки Профорт на рост, развитие и сохранность индеек кросса Хайбрид Конвертер. Котарев В.И., Лядова Л.В., Белоусов Д.А.	138
◆ Динамика некоторых показателей про- и антиоксидантного статуса у поросят под влиянием стресса, связанного с переводом их с доращивания на откорм. Шахов А.Г., Сашнина Л.Ю., Востроилова Г.А., Ермолова Т.Г.	141
◆ Влияние пробиотиков «Профорт» и «Ликвафид» на белково-минеральный обмен крови индеек кросса «Hybrid Converter». Рожкова И.Н., Копытина К.О., Манжурина О.А., Пархоменко Ю.С.	147
◆ Молочная продуктивность коров при применении пробиотической кормовой добавки на основе <i>Bacillus subtilis</i> . Малков С.В., Красноперов А.С., Порываева А.П., Верещак Н.А., Опарина О.Ю.	150
◆ Динамика живой массы цыплят кросса Чешский доминант при включении в рацион пробиотической добавки. Котарев В.И., Денисенко Л.И.	156
◆ Исследование по распределению в воде микропластика в р. Неве и Финском заливе. Карпов Д.Д., Каурова З.Г.	159
◆ Изучение влияния пробиотиков «Профорт» и «Ликвафид» на состав кишечной микробиоты индюшат кросса «Hybrid Converter». Михайлов Е.В., Манжурина О.А., Хохлова Н.А., Чаплыгина Ю.А., Рожкова О.Н.	161
◆ Экспериментальная оценка эффективности варки рыбы для снижения концентрации в ней тяжелых металлов. Нохрин Д.Ю., Давыдова Н.А.	164

CONTENTS

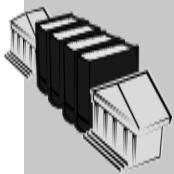
♦Clinical and echographic characteristics of genital gonads in dairy cows in cases of their hypofunctional state. A.V. Lysenko, V.I. Mikhalev, A.M. Sineva, V.A. Safonov	71
♦The morphological status of the blood of sows after the application of the drugs "Triolin" and "Aminoseleferon -C" for the prevention of latent endometritis. Yu.N. Brigadirov, V.N. Kotsarev, G.G. Chusova, A.E. Lobanov	76
♦The change in morphobiochemical status indicators of clinically healthy cows when using AMSF. V.I. Zimnikov, N.T. Klimov, L.Yu. Sashnina, V.I. Morgunova, G.G. Chusova, T.G. Ermolova	80
♦The application of interferon drugs for the therapy of ovarian hypofunctional disorders in cows. V.I. Mikhalev, V.A. Safonov, V.N. Skorikov, A.V. Lysenko, A.M. Sineva, L.Yu. Sashnina	83
♦The indicators of antioxidant status, Nitrogen oxide and endogenous intoxication in cows when using AMSF. N.T. Klimov, V.I. Zimnikov, T.G. Ermolova	87
♦Application of the extender for artificial insemination of dogs. S.S. Bogdanova, M.A. Ladanova	91
♦Prophylaxis of mastitis in high-productive cows. A.Ladanova, A.A. Stekolnikov, D.A. Grishchenko	93
♦Assessment of antigenic load of pigs during pregnancy and identification of signs of isoimmunization in the received offspring. A.V. Agarkov, A.F. Dmitriev, A.N. Kvochko, N.V. Agarkov, A.R. Onishchenko	95
♦The scheme of step therapy of prenatal hypotrophy and transsyndromal comorbid pathology in calves. D.A. Savrasov, P.A. Parshin	99
♦Chronic uterine diseases in cows and their differential diagnosis. I.V. Bondarev, V.I. Mikhalev, I.S. Tolkachev	103
♦The application of the device "Electronic nose" for the diagnosis of chronic uterine diseases in dairy cows. V.N. Skorikov, T.A. Kuchmenko, V.I. Mikhalev, R.U. Umarchanov, L.Yu. Sashnina, G.G. Chusova	107
Pharmacology, Toxicology	
♦Protective influence of extract of <i>Achillea millefolium</i> L. on genome of <i>Drosophila melanogaster</i> . O.N. Antosyuk, V.N. Orlova	115
♦Acute toxicity study of Tildox. O.A. Tokareva, S.V. Engashev, E.S. Engasheva, A.N. Tokarev	118
♦The study of allergenicity profile of the complex drug "MT-6". G.A. Vostroilova, N.A. Khokhlova, Yu.A. Chaplygina, N.A. Grigoryeva, A.A. Korchagina	120
♦Effect of the "Gepaton" drug in combination with a phytosorption complex on the level of endogenic intoxication. V.S. Ponamarev, O.S. Popova	124
Zoohygiene, sanitation, ecology	
♦The effect of vitamin nutrition on the productivity of broiler chickens when using enterosorbent in the ration. V.I. Kotarev, N.N. Ivanova	126
♦Aspects of standards and rights to solve the problem of conservation valuable fish species populations in the North-West region. P. Garlov, D. Dirin, N. Arshanitsa, A. Stekolnikov, M. Grebtsov	129
♦Hygiene of keeping amphibians. A.E. Belopolskiy	134
♦Analysis of the content of inorganic substances in samples of water sprays of the lake Valdaysky. L.Yu. Karpenko, A.A. Bakhta, K.P. Ivanova	136
♦The effect of feed additive Profort on the growth, development and livability of turkeys of Hybrid Converter cross. V.I. Kotarev, L.V. Lyadova, D.A. Belousov	138
♦The dynamics of some indicators of pro- and antioxidant status in piglets under the effect of the stress associated with their transfer from nursery to fattening. A.G. Shakhov, L.Yu. Sashnina, G.A. Vostroilova, T.G. Ermolova	141
♦The effect of the probiotics "Profort" and "Likvafid" on protein and mineral blood metabolism of turkeys of "Hybrid converter" cross. I.N. Rozhkova, K.O. Kopytina, O.A. Manzhurina, Yu.S. Parkhomenko	147
♦Milk productivity of cows when using probiotic fodder additive based on <i>Bacillus subtilis</i> . S.V. Malkov, A.S. Krasnoperov, A.P. Poryvaeva, N.A. Vereshchak, O.Yu. Oparina	150
♦The dynamics of the live weight of chickens of Czech dominant cross when a probiotic additive is included in the ration. V.I. Kotarev, L.I. Denisenko	156
♦Study on distribution of microplastics in water of the Neva river and the Finnish Gulf. D. D. Karpov, Z. G. Kaurova	159
♦The study of the effect of the probiotics "Profort" and "Likvafid" on the intestinal microbiota composition of turkey poults of "Hybrid Converter" cross. E.V. Mikhaylov, O.A. Manzhurina, N.A. Khokholova, Yu.A. Chaplygina, O.N. Rozhkova	161
♦Experimental evaluation of the efficiency of fish boiling to reduce the concentration of heavy metals. D.Yu. Nokhrin, N.A. Davydova	164

СОДЕРЖАНИЕ

♦ Оценка технологической эффективности основных способов содержания коров с учетом анализа параметров микроклимата животноводческих помещений в условиях Воронежской области. Крупичин В.В., Котарев В. И.	167
♦ Влияние Нигеллы дамасской на яйценоскость кур. Шемякина В.Н., Жетписова Д.Р., Лычко А.А., Прасолова Д.В., Выставной А.Л.	169
♦ Влияние экструдированных кормов на репродуктивные функции у норок. Белопольский А.Е.	172
♦ Риск-ориентированное планирование мониторинга химических загрязнителей пищевой продукции при помощи специального алгоритма. Макаров Д.А., Прасолова О.В.	175
♦ Содержание витаминов А, Е, в сыворотке крови коров при различном физиологическом состоянии в условиях экологического благополучия. Шапошников И.Т., Дрожжин О.С., Шипилов В.В.	179
♦ Показатели системы ПОЛ-АОЗ и эндогенной интоксикации у высокопродуктивных коров в условиях экологического неблагополучия после применения интерферонов в сочетании с диметилдипиразоллилселенидом. Шапошников И.Т., Коцарев В.Н., Ермолова Т.Г.	181
♦ Эффективность применения интерферонов с Аминоселетоном для коррекции иммунного статуса коров в условиях экологического неблагополучия. Шапошников И.Т., Коцарев В.Н., Скориков В.Н., Владимиров Ю.Ю., Карманова Н.В.	185
Биохимия, анатомия, физиология	
♦ Показатели морфологического состава крови и белкового обмена у коров, находящихся в условиях экологического неблагополучия, после применения интерферонов в сочетании с Аминоселетоном. Шапошников И.Т., Коцарев В.Н., Чусова Г.Г.	190
♦ Влияние препарата МТ-6 на архитектуру тимуса белых крыс в подостром опыте. Паршин П.А., Шабунин Б. В., Чаплыгина Ю.А., Хохлова Н.А., Пономарева Ю.О., Михайлов Е.В.	194
♦ Влияние технологического стресса на состояние клеточного иммунитета и цитокиновый профиль у поросят. Шахов А.Г., Сашнина Л.Ю., Владимиров Ю.Ю., Адодина М.И., Тараканова К.В.	197
♦ Исследование гетерогенности гемоглобина телят методом абсорбционной спектроскопии. Волкова В.В., Вели А.В., Сулин В.Ю., Мартынова А.В., Паршин П.А., Востроилова Г.А., Михайлов Е.В.	202
♦ Оценка влияния применения биологически активного водного комплекса «НАЛРІ» на показатели красной крови собак пожилого возраста. Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Козицына А.И., Тараскин А.О., Протасов В.И.	204
♦ Комплексные органолептические, физико-химические исследования продуктов убоя кур при обработке Дельтаметрином, Эсбиотрином, Цифлутрином. Лашкова В. А., Токарев А. Н.	207
♦ Морфологические и биохимические показатели крови коров при фармакопрофилактике нарушений раннего эмбриогенеза. Лозовая Е.Г., Бутко В.А., Михалёв В.И., Чусова Г.Г., Моргунова В.И., Сашнина Л.Ю., Ермолова Т.Г.	210
♦ Морфо-функциональное состояние лимфатических узлов поросят-гипотрофиков. Михайлов Е.В., Шабунин Б.В., Хохлова Н.А., Пасько Н.В., Воротникова С.М., Степанов Е.М., Чаплыгина Ю.А.	214
♦ Характеристика иммунобиохимических показателей крови у коров при пиометре. Николаев С.В.	218
♦ Патоморфологические изменения иммунных органов у телят-гипотрофиков. Паршин П.А., Жукова В.В., Денисова Ю. А., Михайлов Е. В., Шабунин Б. В., Толкачев И.С.	221
♦ Белковый состав сыворотки крови у коров в сухостойный период и у быков-производителей перед забором спермы. Расторгуева С.Л., Ибишов Д.Ф., Осипов А.П., Бинияз М.Ф.	224
♦ Состояние витаминного и микроэлементного статуса у высокопродуктивных коров с иммунодефицитным состоянием в условиях экологического неблагополучия после применения плаценты денатурированной эмульгированной и Биферона-Б. Шапошников И.Т., Коцарев В.Н., Дрожжин О.С., Денисенко Л.И., Иванова Н.Н., Шипилов В.В.	227
♦ Влияние пробиотических препаратов «Энзимспорин» и «Лактоамиловорин-СП» на становление и динамику микрофлоры кишечника новорожденных телят. Андреева А.В., Султангазин Г.М., Альпинбеков О.М.	230
♦ Биохимические показатели морского ерша из двух районов Черного моря, граничащих с памятниками природы. Попова И.С., Чеснокова И.И., Каурова З.Г.	233
Из истории ветеринарии	
♦ Из истории создания центра изучения и борьбы с особо опасными болезнями животных на берегу Финского залива. Алиев А.А., Шарпило В.Г., Померанцев Д.А., Виноходова М.В.	237
♦ Работа военно-ветеринарной службы в составе тыла в период Великой Отечественной войны. Колесниченко И.С.	243

CONTENTS

◆ Assessment of economic efficiency of the key methods of cattle management taking into account the analysis of the quarters microclimate parameters in the Voronezh region. V. V. Krupitsyn, V. I. Kotarev	167
◆ <i>Nigella damascene</i> effects on egg productivity. A.L. Vystavnov, V.N. Shemyakina, D.R.Zhetpisova, A.A.Lychko, D.V.Prasolova	169
◆ The effect of extruded feed on reproductive functions in minks. A.E. Belopolskiy	172
◆ Special algorithm for planning of the risk based monitoring in food of animal origin. D.A. Makarov, O.V. Prasolova	175
◆ The content of vitamins A, E in the serum of cows with different physiological states under adverse environmental conditions. I.T. Shaposhnikov, O.S. Drozhzhin, V.V. Shipilov	179
◆ The indicators of the LPO-AOS system and endogenous intoxication in high yielding cows under adverse environmental conditions after the application of interferons combination with dimethyldipyrazolyiselenide. I.T. Shaposhnikov, V.N. Kotsarev, T.G. Ermolova	181
◆ The efficacy of using interferons with Aminoseleton for the correction of the immune status of cows under adverse environmental conditions. I.T. Shaposhnikov, V.N. Kotsarev, V.N. Skorikov, Yu.Yu. Vladimirova, N.V. Karmanova	185
Biochemistry, anatomy, physiology	
◆ The parameters of blood morphological composition and protein metabolism in cows under adverse environmental conditions after the application of interferons in combination with Aminoseleton. I.T. Shaposhnikov, V.N. Kotsarev, G.G. Chusova	190
◆ The effect of MT-6 drug on the architectonics of thymus in white rats in the subacute experiment. P.A. Parshin, B. V. Shabunin, Yu. A. Chaplygina, N. A. Khokhlova, Yu. O. Ponomareva, E. V. Mikhaylov	194
◆ The effect of a technological stress on the state of cellular immunity and cytokine profile in piglets. A.G. Shakhov, L.Yu. Sashnina, Yu.Yu. Vladimirova, M.I. Adodina, K.V. Tarakanova	197
◆ The study of hemoglobin heterogeneity in calves by the method of absorption spectrometry. V.V. Volkova, A.V. Veli, V.Yu. Sulin, A.V. Martynova, P.A. Parshin, G.A. Vostroilova, E.V. Mikhaylov	202
◆ Effect evaluation of the biologically active water complex "HALPI" in senior canine red blood cell values. L.Yu. Karpenko, A.A. Bakhta, A.I. Kozitcyna, A.O. Taraskin, V.I. Protasov	204
◆ Complex organoleptic, physicochemical studies of chicken slaughter products during processing with Deltamethrin, Esbiotrin, Diflutrin. V.A. Lashkova, A.N. Tokarev	207
◆ Blood morphological and biochemical indicators of cows in cases of pharmacoprophylaxis of earlt embryogenesis disorders. E.G. Lozovaya, V.A. Butko, V.I. Mikhalev, G.G. Chusova, V.I. Morgunova, L.Yu. Sashnina, T.G. Ermolova	210
◆ Morphofunctional state of the lymph nodes of hypotrophic piglets. E.V. Mikhaylov, B.V. Shabunin, N.A. Khokhlova, N.V. Pasko, S.M. Vorotnikova, E.M. Stepanov, Yu.A. Chaplygina	214
◆ Characteristics of immunobiochemical blood parameters of the cows with pyometra. S.V. Nikolaev	218
◆ Pathomorphological changes of immune organs in hypotrophic calves. P.A. Parshin, V.V. Zhukova, Yu. A. Denisova, E. V. Mikhaylov, B. V. Shabunin, I.S. Tolkachev	221
◆ Protein composition of blood serum of cows in the dry period and in bulls-producers before sperm collection. S.L. Rastorguyeva, D.F. Ibishov, A.P. Osipov, M.F. Biniaz	224
◆ The state of vitamin and trace element status in high yielding cows with immunodeficiency under adverse environmental conditions after the application of placenta denatured emulsified and Biferoron-B. I.T. Shaposhnikov, V.N. Kotsarev, O.S. Drozhzhin, L.I. Denisenko, N.N. Ivanova, V.V. Shipilov	227
◆ Influence of probiotic preparations "Enzimsporin" and "Lactoamylovorin-SP" on the formation and dynamic of the intestinal microflora of newborn calfs. Andreeva A.V., Sultangazin G.M., Altynbekov O.M.	230
◆ Biochemical indicators of the scorpionfish from two Black sea regions bordering with natural protected area. I. S. Popova, I.I. Chesnokova, Z.G. Kaurova	233
From the history of veterinary medicine	
◆ From the history of creation of the center of study and fight with specially dangerous diseases of animals on the shore of the Finnish gulf. A.A. Aliev, V.G. Sharpilo, D.A. Pomerantsev, M.V. Vinokhodova	237
◆ Operation military veterinary services in the rear composition in the Second World War. I.S. Kolesnichenko	243



ПРАВОВЫЕ АКТЫ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И СУБЪЕКТОВ РФ

РЕШЕНИЕ КОЛЛЕГИИ ЕВРАЗИЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ОТ 25 АВГУСТА 2020 Г. N 103 «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ГЛАВУ 18 ЕДИНЫХ ВЕТЕРИНАРНЫХ (ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫХ) ТРЕБОВАНИЙ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫХ К ТОВАРАМ, ПОДЛЕЖАЩИМ ВЕТЕРИНАРНОМУ КОНТРОЛЮ (НАДЗОРУ)»

Ключевые слова: Евразийская экономическая комиссия, решение, документы, ветеринарный контроль, ветеринарный надзор, товары, ветеринарные требования, ветеринарно-санитарные требования, изменения. **Key words:** Eurasian Economic Commission, decision, documents, veterinary control, veterinary supervision, goods, veterinary requirements, veterinary and sanitary requirements, changes.

В соответствии с пунктом 2 статьи 58 Договора о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года и пунктом 22 приложения N 2 к Регламенту работы Евразийской экономической комиссии, утвержденному Решением Высшего Евразийского экономического совета от 23 декабря 2014 г. N 98, Коллегия Евразийской экономической комиссии решила:

1. Внести в главу 18 Единых ветеринарных (ветеринарно-санитарных) требований, предъявляемых к товарам, подлежащим ветеринарному контролю (надзору), утвержденным Решением Комиссии Таможенного союза от 18 июня 2010 г. N 317, следующие изменения:

а) наименование дополнить словами ", сверчков, насекомых-энтомофагов";

б) абзац первый после слов "пчелы-листореза" дополнить словами ", сверчки, насекомые-энтомофаги";

в) после абзаца третьего дополнить абзацем следующего содержания:

"К ввозу на таможенную территорию Евразийского экономического союза и (или) перемещению между государствами-членами допускаются здоровые сверчки и насекомых-энтомофаги, происходящие из благополучных

хозяйств и административных территорий стран-экспортеров и Евразийского экономического союза, свободных от акарапидоза, американского гнильца, тропилелапсоза, жука *Aethina tumida*, европейского гнильца, нозематоза, варроатоза (наличие устойчивых к акарицидам форм клеща), локустакароза, критидиоза, аспергиллеза, сферуляриоза, острого вирусного паралича, кашмир-вируса, энтопокс-вируса, клещей, развивающихся в помещениях для разведения, а также меллитобий, браконид, сухофруктовой огневки (*Vitula edmandsae*), грегариноза, спироплазмоза, миазов (сенотаиниоза), общих для шмелей и пчел, аскосфероза - в течение последних 24 месяцев на административной территории в соответствии с регионализацией или на территории хозяйства."

2. Настоящее Решение вступает в силу по истечении 30 календарных дней с даты его официального опубликования.

Председатель Коллегии
Евразийской экономической комиссии
М.МЯСНИКОВИЧ

Источник публикации

Официальный сайт Евразийского экономического союза <http://www.eaeunion.org/>, 28.08.2020 г.

Начало действия документа - 27.09.2020 г.

РЕШЕНИЕ КОЛЛЕГИИ ЕВРАЗИЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ОТ 25 АВГУСТА 2020 Г. N 104 «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РЕШЕНИЕ КОМИССИИ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА ОТ 7 АПРЕЛЯ 2011 Г. N 607»

Ключевые слова: Евразийская экономическая комиссия, решение, документы, насекомые, импорт, изменения. **Key words:** Eurasian Economic Commission, decision, documents, insects, import, changes.

В соответствии с пунктом 17 Протокола о применении санитарных, ветеринарно-санитарных и карантинных фитосанитарных мер (приложение N 12 к Договору о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года) и пунктом 19 приложения N 2 к Регламенту работы Евразийской экономической

комиссии, утвержденному Решением Высшего Евразийского экономического совета от 23 декабря 2014 г. N 98, Коллегия Евразийской экономической комиссии решила:

1. Внести в Решение Комиссии Таможенного союза от 7 апреля 2011 г. N 607 "О формах Еди-

ных ветеринарных сертификатов на ввозимые на таможенную территорию Евразийского экономического союза подконтрольные товары из третьих стран" следующие изменения:

а) пункт 18 после слов "пчел-листорезов" дополнить словами ", сверчков, насекомых-энтомофагов";

б) в форме ветеринарного сертификата на экспортируемые на таможенную территорию Евразийского экономического союза медоносных пчел, шмелей и коконов люцерновых пчел-листорезов (форма N 18):

наименование сертификата дополнить словами ", сверчков, насекомых-энтомофагов";

пункт 4.1 после абзаца первого дополнить абзацем следующего содержания:

"Экспортируемые на таможенную территорию Евразийского экономического союза здоровые сверчки и насекомые-энтомофаги происходят из благополучных хозяйств и административных территорий стран-экспортеров, свободных от акарапидоза, американского гнильца, тропилеллпоза, жука *Aethina tumida*, европейского

гнильца, нозематоза, варроатоза (наличие устойчивых к акарицидам форм клеща), локустакароза, критидиоза, аспергиллеза, сферуляриоза, острого вирусного паралича, кашмир-вируса, энтопокс-вируса, клещей, развивающихся в помещениях для разведения, а также меллитобий, браконид, сухофруктовой огневки (*Vitula edmandsae*), грегариноза, спироплазмоза, миазов (сенотаиниоза), общих для шмелей и пчел, аскосфероза в течение последних 24 месяцев на административной территории в соответствии с регионализацией или на территории хозяйства."

2. Настоящее Решение вступает в силу по истечении 30 календарных дней с даты его официального опубликования.

Председатель Коллегии
Евразийской экономической комиссии
М.МЯСНИКОВИЧ

Источник публикации

Официальный сайт Евразийского экономического союза <http://www.eaeunion.org/>, 28.08.2020 г.
Начало действия документа - 27.09.2020 г

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН N 247-ФЗ ОТ 31 ИЮЛЯ 2020 ГОДА «ОБ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЯХ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Принят Государственной Думой
22 июля 2020 года

Одобен Советом Федерации
24 июля 2020 года

Ключевые слова: федеральный закон, обязательные требования. **Key words:** federal law, mandatory requirements.

СТАТЬЯ 1. СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ НАСТОЯЩЕГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА

1. Настоящий Федеральный закон определяет правовые и организационные основы установления и оценки применения содержащихся в нормативных правовых актах требований, которые связаны с осуществлением предпринимательской и иной экономической деятельности и оценка соблюдения которых осуществляется в рамках государственного контроля (надзора), муниципального контроля, привлечения к административной ответственности, предоставления лицензий и иных разрешений, аккредитации, оценки соответствия продукции, иных форм оценки и экспертизы (далее - обязательные требования).

2. Настоящий Федеральный закон не распространяется на отношения, связанные с установлением и оценкой применения обязательных требований:

1) составляющих государственную тайну или относимых к охраняемой в соответствии с законодательством Российской Федерации иной информации ограниченного доступа;

2) устанавливаемых в сфере обороны, государственного оборонного заказа, военно-технического сотрудничества, государственной безопасности, государственной охраны, внутренних дел (за исключением требований в части обеспечения безопасности дорожного движения), гражданской обороны, противодействия преступности (в том числе противодействия терроризму),

оперативно-разыскной деятельности, охраны общественного порядка, обеспечения общественной безопасности, противодействия легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, финансированию терроризма и финансированию распространения оружия массового уничтожения, оборота оружия, обеспечения безопасности объектов топливно-энергетического комплекса и антитеррористической защищенности объектов (территорий), деятельности подразделений охраны, частной охранной деятельности и частной детективной деятельности;

3) устанавливаемых при угрозе возникновения и (или) возникновении отдельных чрезвычайных ситуаций, введении режима повышенной готовности или чрезвычайной ситуации на всей территории Российской Федерации либо на ее части;

4) в сфере действия законодательства Российской Федерации о налогах и сборах, бюджетного законодательства Российской Федерации, законодательства Российской Федерации о валютном регулировании и валютном контроле, законодательства Российской Федерации о таможенном регулировании и таможенном деле в Российской Федерации;

5) в области использования атомной энергии, обеспечения ядерной и радиационной безопасности и охраны важных государственных объектов;

6) устанавливаемых стандартами и порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями и федеральными государственными образовательными стандартами;

7) устанавливаемых нормативными правовы-

ми актами, которыми признаются подлежащими применению и (или) вводятся в действие на территории Российской Федерации Международные стандарты финансовой отчетности и международные стандарты аудита, устанавливаемых федеральными стандартами бухгалтерского учета, разрабатываемыми на основе Международных стандартов финансовой отчетности, а также устанавливаемых Центральным банком Российской Федерации.

3. Порядок установления обязательных требований к продукции или к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации определяется Договором о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года, актами, составляющими право Евразийского экономического союза, и законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

СТАТЬЯ 2. ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ УСТАНОВЛЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ

1. Обязательные требования устанавливаются федеральными законами, Договором о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года, актами, составляющими право Евразийского экономического союза, положениями международных договоров Российской Федерации, не требующими издания внутригосударственных актов для их применения и действующими в Российской Федерации, нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации, муниципальными нормативными правовыми актами.

2. В случаях и пределах, которые установлены федеральными законами, обязательные требования могут быть установлены указами Президента Российской Федерации.

3. В случаях и пределах, которые установлены федеральными законами, указами Президента Российской Федерации, обязательные требования могут быть установлены нормативными правовыми актами Правительства Российской Федерации, федеральных органов исполнительной власти.

4. В соответствии с Федеральным законом от 1 декабря 2007 года N 317-ФЗ "О Государственной корпорации по атомной энергии "Росатом" и Федеральным законом от 13 июля 2015 года N 215-ФЗ "О Государственной корпорации по космической деятельности "Роскосмос" обязательные требования могут быть установлены соответственно нормативными правовыми актами Государственной корпорации по атомной энергии "Росатом" и Государственной корпорации по космической деятельности "Роскосмос" (далее - уполномоченные организации).

5. Порядок установления и оценки применения обязательных требований, устанавливаемых нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации, муниципальными нормативными правовыми актами, определяется указанными нормативными правовыми актами на основании Федерального закона от 6 октября 1999 года N 184-ФЗ "Об общих принципах организа-

ции законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации" и Федерального закона от 6 октября 2003 года N 131-ФЗ "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации" с учетом определенных настоящим Федеральным законом принципов установления и оценки применения обязательных требований.

6. Полномочия по установлению обязательных требований, возложенные федеральными законами на федеральные органы исполнительной власти и уполномоченные организации, не могут осуществляться иными органами и организациями.

7. Обязательные требования, предусматривающие установление в отношении граждан и организаций разрешительных режимов (в формах лицензирования, аккредитации, сертификации, включения в реестр, аттестации, прохождения экспертизы, получения согласований, заключений и иных разрешений), устанавливаются федеральными законами, а в случаях, определенных федеральными законами, нормативными правовыми актами Президента Российской Федерации, Правительства Российской Федерации.

8. В случае, если в соответствии с международным договором Российской Федерации требуется принятие нормативного правового акта Российской Федерации, устанавливающего обязательные требования, к установлению и оценке применения таких обязательных требований применяются положения настоящего Федерального закона.

9. В случае, если в соответствии с актами, составляющими право Евразийского экономического союза, законодательством Российской Федерации устанавливаются обязательные требования, полномочия федерального органа исполнительной власти или уполномоченной организации по установлению таких обязательных требований определяются федеральным законом.

10. Упразднение (ликвидация), реорганизация уполномоченных на установление обязательных требований органа государственной власти, иного органа или уполномоченной организации, другие организационные изменения, предусматривающие утрату указанными органами или организацией полномочий по установлению обязательных требований, не влекут прекращения действия принятых ими нормативных правовых актов, содержащих обязательные требования.

11. В случае упразднения (ликвидации), реорганизации уполномоченных на установление обязательных требований органа государственной власти, иного органа или уполномоченной организации, других организационных изменений, предусматривающих утрату указанными органами или организацией полномочий по установлению обязательных требований, соответствующие решения должны содержать положения о правопреемстве в отношении полномочий по изменению (отмене) обязательных требований, установленных этими органами или организацией.

12. В случае, если упразднение (ликвидация), реорганизация органа государственной власти, иного органа или уполномоченной организации,

уполномоченных на установление обязательных требований, другие организационные изменения, предусматривающие утрату указанными органами или организацией полномочий по установлению обязательных требований, произведены без определения правопреемства в отношении полномочий по изменению (отмене) обязательных требований, установленных этими органами или организацией, изменение (отмена) таких обязательных требований осуществляется органом государственной власти, иным органом или уполномоченной организацией, уполномоченными на установление обязательных требований в той же сфере нормативно-правового регулирования, в какой были установлены соответствующие обязательные требования, либо вышестоящим органом государственной власти.

СТАТЬЯ 3. ДЕЙСТВИЕ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ

1. Положения нормативных правовых актов, устанавливающих обязательные требования, должны вступать в силу либо с 1 марта, либо с 1 сентября соответствующего года, но не ранее чем по истечении девяноста дней после дня официального опубликования соответствующего нормативного правового акта, если иное не установлено федеральным законом или международным договором Российской Федерации.

2. Положения части 1 настоящей статьи не применяются в отношении нормативных правовых актов, подлежащих принятию в целях предупреждения террористических актов и ликвидации их последствий, предупреждения угрозы обороне страны и безопасности государства, при угрозе возникновения и (или) возникновении отдельных чрезвычайных ситуаций, введении режима повышенной готовности или чрезвычайной ситуации на всей территории Российской Федерации либо на ее части, а также нормативных правовых актов, направленных на недопущение возникновения последствий обстоятельств, произошедших вследствие непреодолимой силы, то есть чрезвычайных и непредотвратимых при данных условиях обстоятельств, в частности эпидемий, эпизоотий, техногенных аварий и катастроф.

3. При установлении и оценке применения обязательных требований в соответствии со статьями 11 и 12 настоящего Федерального закона такие требования подлежат оценке на соответствие принципам, установленным настоящим Федеральным законом, а также на предмет достижения целей установления обязательных требований.

4. Нормативным правовым актом Правительства Российской Федерации, федерального органа исполнительной власти или уполномоченной организации, содержащим обязательные требования, должен предусматриваться срок его действия, который не может превышать шесть лет со дня его вступления в силу, за исключением случаев, установленных федеральным законом или принятым в соответствии с ним нормативным правовым актом Правительства Российской Федерации.

5. По результатам оценки применения обязательных требований в порядке, определяемом Прави-

тельством Российской Федерации, может быть принято решение о продлении установленного нормативным правовым актом, содержащим обязательные требования, срока его действия не более чем на шесть лет.

6. Положения частей 4 и 5 настоящей статьи не применяются в отношении нормативных правовых актов Правительства Российской Федерации, федеральных органов исполнительной власти, направленных на реализацию проектов государственно-частного партнерства, в том числе достижение целей и задач таких проектов, которые осуществляются на основе соглашений о государственно-частном партнерстве, предусмотренных Федеральным законом от 13 июля 2015 года № 224-ФЗ "О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации", публичным партнером по которым выступает Российская Федерация.

7. В случае действия противоречащих друг другу обязательных требований в отношении одного и того же объекта и предмета регулирования, установленных нормативными правовыми актами разной юридической силы, подлежат применению обязательные требования, установленные нормативным правовым актом большей юридической силы. В случае действия противоречащих друг другу обязательных требований в отношении одного и того же объекта и предмета регулирования, установленных нормативными правовыми актами равной юридической силы, лицо считается добросовестно соблюдающим обязательные требования и не подлежит привлечению к ответственности, если оно обеспечило соблюдение одного из таких обязательных требований.

8. При отмене (признании утратившим силу) нормативного правового акта, которым установлено полномочие по принятию нормативного правового акта, содержащего обязательные требования, нормативные правовые акты, ранее изданные на основании отмененного (признанного утратившим силу) нормативного правового акта, не подлежат применению на территории Российской Федерации со дня отмены (признания утратившим силу) нормативного правового акта, которым было установлено полномочие по принятию такого акта, при условии, что полномочие по принятию соответствующего нормативного правового акта не было установлено иным нормативным правовым актом.

СТАТЬЯ 4. ПРИНЦИПЫ УСТАНОВЛЕНИЯ И ОЦЕНКИ ПРИМЕНЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ

Принципами установления и оценки применения обязательных требований являются:

- 1) законность;
- 2) обоснованность обязательных требований;
- 3) правовая определенность и системность;
- 4) открытость и предсказуемость;
- 5) исполнимость обязательных требований.

СТАТЬЯ 5. ЗАКОННОСТЬ

1. Обязательные требования устанавливаются в порядке, определяемом настоящим Федеральным законом, исключительно в целях защиты жизни, здоровья людей, нравственности, прав и законных интересов граждан и организаций, непричинения вреда (ущерба) животным, растениям, окружающей среде, обороне страны и безопасности государства, объектам культурного наследия, защиты иных охраняемых законом ценностей (далее - охраняемые законом ценности).

2. Применение обязательных требований по аналогии не допускается.

3. Соблюдение принципа законности обеспечивается в том числе путем соблюдения требований к условиям установления обязательных требований.

СТАТЬЯ 6. ОБОСНОВАННОСТЬ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ

1. Необходимыми условиями установления обязательных требований являются наличие риска причинения вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям, на устранение которого направлено установление обязательных требований, и возможность и достаточность установления обязательных требований в качестве мер защиты охраняемых законом ценностей.

2. Обязательные требования должны соответствовать современному уровню развития науки, техники и технологий в соответствующей сфере деятельности, развития национальной экономики и материально-технической базы.

3. Оценка наличия риска причинения вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям, проводимая федеральным органом исполнительной власти или уполномоченной организацией при разработке проекта нормативного правового акта, устанавливающего обязательные требования, должна основываться на анализе объективной и регулярно собираемой информации об уровне причиненного охраняемым законом ценностям вреда (ущерба) и (или) иной информации применительно к отношениям, при регулировании которых предполагается установление обязательных требований.

4. При установлении обязательных требований оцениваются наличие и эффективность применения альтернативных мер по недопущению причинения вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям.

СТАТЬЯ 7. ПРАВОВАЯ ОПРЕДЕЛЕННОСТЬ И СИСТЕМНОСТЬ

1. Содержание обязательных требований должно отвечать принципу правовой определенности, то есть быть ясным, логичным, понятным как правоприменителю, так и иным лицам, не должно приводить к противоречиям при их применении, а также должно быть согласованным с целями и принципами законодательного регулирования той или иной сферы и правовой системы в целом.

2. Обязательные требования должны находиться в системном единстве, обеспечивающем отсутствие дублирования обязательных требований, а также противоречий между ними.

3. Обязательные требования, установленные в отношении одного и того же предмета регулирования, не должны противоречить друг другу.

СТАТЬЯ 8. ОТКРЫТОСТЬ И ПРЕДСКАЗУЕМОСТЬ

1. Проекты нормативных правовых актов, устанавливающих обязательные требования, подлежат публичному обсуждению.

2. Сроки вступления в силу нормативного правового акта, устанавливающего обязательные требования, должны определяться исходя из сроков, необходимых органам государственной власти, гражданам и организациям для подготовки к осуществлению деятельности в соответствии с устанавливаемыми обязательными требованиями, с учетом положений статьи 3 настоящего Федерального закона.

3. Не применяются обязательные требования, содержащиеся в не опубликованных в установленном порядке нормативных правовых актах.

4. Обязательные требования должны быть доведены до сведения лиц, обязанных их соблюдать, путем опубликования нормативных правовых актов, устанавливающих указанные обязательные требования, с соблюдением соответствующей процедуры.

5. Перечень нормативных правовых актов (их отдельных положений), содержащих обязательные требования, оценка соблюдения которых осуществляется в рамках государственного контроля (надзора), привлечения к административной ответственности, предоставления лицензий и иных разрешений, аккредитации, подлежит размещению на официальных сайтах органов государственной власти, осуществляющих государственный контроль (надзор), предоставление лицензий и иных разрешений, аккредитацию, с текстами действующих нормативных правовых актов. Порядок размещения и актуализации перечней нормативных правовых актов (их отдельных положений), содержащих обязательные требования, устанавливается Правительством Российской Федерации.

СТАТЬЯ 9. ИСПОЛНИМОСТЬ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ

1. Обязательные требования должны быть исполнимыми. При установлении обязательных требований оцениваются затраты лиц, в отношении которых они устанавливаются, на их исполнение. Указанные затраты должны быть соразмерны рискам, предотвращаемым этими обязательными требованиями, при обычных условиях гражданского оборота.

2. Установление обязательных требований, исключаящих возможность исполнить другие обязательные требования, не допускается.

3. При установлении обязательных требований должны быть минимизированы риски их последующего избирательного применения.

СТАТЬЯ 10. УСЛОВИЯ УСТАНОВЛЕНИЯ

ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ

1. При установлении обязательных требований

нормативными правовыми актами Правительства Российской Федерации, федерального органа исполнительной власти или уполномоченной организации должны быть соблюдены принципы, установленные настоящим Федеральным законом, и определены:

1) содержание обязательных требований (условия, ограничения, запреты, обязанности);
2) лица, обязанные соблюдать обязательные требования;
3) в зависимости от объекта установления обязательных требований:

а) осуществляемая деятельность, совершаемые действия, в отношении которых устанавливаются обязательные требования;

б) лица и используемые объекты, к которым предъявляются обязательные требования при осуществлении деятельности, совершении действий;

в) результаты осуществления деятельности, совершения действий, в отношении которых устанавливаются обязательные требования;

4) формы оценки соблюдения обязательных требований (государственный контроль (надзор), привлечение к административной ответственности, предоставление лицензий и иных разрешений, аккредитация, оценка соответствия продукции и иные формы оценки и экспертизы);

5) федеральные органы исполнительной власти и уполномоченные организации, осуществляющие оценку соблюдения обязательных требований.

2. В целях обеспечения систематизации обязательных требований и информирования заинтересованных лиц создается реестр обязательных требований, содержащий перечень обязательных требований, информацию об установивших их нормативных правовых актах, сроке их действия.

3. Порядок формирования, ведения и актуализации реестра обязательных требований, в том числе сферы общественных отношений, в отношении которых он ведется, оператор реестра обязательных требований, перечень содержащейся в указанном реестре информации и обязанности федеральных органов исполнительной власти и уполномоченных организаций по ее внесению устанавливаются Правительством Российской Федерации. Правительство Российской Федерации также вправе утвердить требования к форме и формату установления обязательных требований в целях перевода их в машиночитаемый вид (формат).

СТАТЬЯ 11. ОЦЕНКА ПРОЕКТОВ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ, УСТАНОВЛИВАЮЩИХ ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

1. Федеральные органы исполнительной власти и уполномоченные организации при разработке проекта нормативного правового акта, устанавливающего обязательные требования, проводят оценку регулирующего воздействия.

2. Правила проведения оценки регулирующего воздействия в отношении проектов нормативных правовых актов, разрабатываемых федеральными органами исполнительной власти и уполномо-

ными организациями, определяются Правительством Российской Федерации. Правительством Российской Федерации могут быть установлены дополнительные требования, предъявляемые к разработке федеральными органами исполнительной власти и уполномоченными организациями проектов нормативных правовых актов, устанавливающих обязательные требования.

3. В целях оценки обязательных требований на соответствие законодательству Российской Федерации проводятся правовая экспертиза проекта нормативного правового акта, устанавливающего обязательные требования, и государственная регистрация нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти, устанавливающих обязательные требования.

СТАТЬЯ 12. ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ

1. Федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий нормативно-правовое регулирование в соответствующей сфере общественных отношений, или уполномоченная организация в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации, готовит доклад о достижении целей введения обязательных требований. Указанным порядком определяется также порядок рассмотрения доклада о достижении целей введения обязательных требований и принятия решения о продлении срока действия нормативного правового акта, устанавливающего обязательные требования, или о проведении оценки фактического воздействия нормативного правового акта, устанавливающего обязательные требования.

2. Оценка фактического воздействия нормативных правовых актов, устанавливающих обязательные требования, проводится в целях анализа обоснованности установленных обязательных требований, определения и оценки фактических последствий их установления, выявления избыточных условий, ограничений, запретов, обязанностей.

3. Оценка фактического воздействия проводится в отношении нормативного правового акта, устанавливающего обязательные требования, в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации. Указанным порядком определяются также порядок и основания признания утратившими силу или пересмотра устанавливающих обязательные требования нормативных правовых актов Правительства Российской Федерации, федеральных органов исполнительной власти и уполномоченных организаций, их положений.

СТАТЬЯ 13. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ПРАВОВОЙ РЕЖИМ

1. Экспериментальный правовой режим состоит в применении в течение определенного периода времени специального регулирования в отношении определенной группы лиц или на определенной территории, в том числе в полном или частичном отказе от применения определенной группой лиц или на определенной территории обязательных требований либо в отказе от осуществления разрешительной деятельности в от-

ношении объекта разрешительной деятельности.
2. Порядок установления и период действия предусмотренного частью 1 настоящей статьи экспериментального правового режима в сфере применения обязательных требований определяются в соответствии с федеральными законами.

СТАТЬЯ 14. ОФИЦИАЛЬНЫЕ РАЗЪЯСНЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ

1. Федеральные органы исполнительной власти в отношении принятых ими нормативных правовых актов дают официальные разъяснения обязательных требований исключительно в целях пояснения их содержания. Официальные разъяснения не могут устанавливать новые обязательные требования, а также изменять смысл обязательных требований и выходить за пределы разъясняемых обязательных требований.

2. Официальные разъяснения обязательных требований утверждаются руководителем (заместителем руководителя) федерального органа исполнительной власти.

3. Федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие полномочия по государственному контролю (надзору), обязаны руководствоваться официальными разъяснениями обязательных требований федеральных органов исполнительной власти, указанных в части 1 настоящей статьи. Деятельность лиц, обязанных соблюдать обязательные требования, и действия их работников, осуществляемые в соответствии с официальными разъяснениями обязательных требований, не могут квалифицироваться как нарушение обязательных требований.

4. Федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие нормативно-правовое регулирование в соответствующей сфере общественных отношений, и федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие полномочия по государственному контролю (надзору), обеспечивают информирование лиц, обязанных соблюдать обязательные требования (далее - контролируемые лица), о процедуре соблюдения обязательных требований, правах и обязанностях контролируемых лиц, полномочиях федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих полномочия по государственному контролю (надзору), и их должностных лиц, иных вопросах соблюдения обязательных требований.

5. Информирование контролируемых лиц осуществляется в том числе посредством выпуска руководств по соблюдению обязательных требований. В руководство по соблюдению обязательных требований включаются пояснения относительно способов соблюдения обязательных требований, примеры соблюдения обязательных требований, рекомендации по принятию контролируемыми лицами конкретных мер для обеспечения соблюдения обязательных требований. Указанное руководство не может содержать новые обязательные требования.

6. Руководства по соблюдению обязательных требований утверждаются руководителем федерального органа исполнительной власти, осу-

ществляющего полномочия по государственному контролю (надзору).

7. Руководства по соблюдению обязательных требований применяются контролируруемыми лицами на добровольной основе.

8. Руководства по соблюдению обязательных требований, которые влияют на снижение риска причинения вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям и за нарушение которых предусмотрена административная ответственность, а также руководства по соблюдению обязательных требований, нарушение которых является типовым или массовым, подлежат обязательным разработке и размещению на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, осуществляющего полномочия по государственному контролю (надзору), в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет". Указанный федеральный орган исполнительной власти обеспечивает публичное обсуждение проекта руководства по соблюдению обязательных требований, а также его согласование с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим нормативно-правовое регулирование в соответствующей сфере общественных отношений.

9. Деятельность контролируемых лиц и действия их работников, осуществляемые в соответствии с руководствами по соблюдению обязательных требований, не могут квалифицироваться как нарушение обязательных требований.

СТАТЬЯ 15. ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПОЛОЖЕНИЙ НАСТОЯЩЕГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА ("РЕГУЛЯТОРНАЯ ГИЛЬОТИНА")

1. Правительством Российской Федерации до 1 января 2021 года в соответствии с определенным им перечнем видов государственного контроля (надзора) обеспечиваются признание утратившими силу, не действующими на территории Российской Федерации и отмена нормативных правовых актов Правительства Российской Федерации, федеральных органов исполнительной власти, правовых актов исполнительных и распорядительных органов государственной власти РСФСР и Союза ССР, содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при осуществлении государственного контроля (надзора).

2. Независимо от того, признаны ли утратившими силу, не действующими на территории Российской Федерации или отменены ли нормативные правовые акты, указанные в части 1 настоящей статьи, с 1 января 2021 года при осуществлении государственного контроля (надзора) не допускается оценка соблюдения обязательных требований, содержащихся в указанных актах, если они вступили в силу до 1 января 2020 года.

3. Независимо от того, признаны ли утратившими силу, не действующими на территории Российской Федерации или отменены ли нормативные правовые акты, указанные в части 1 настоящей статьи, с 1 января 2021 года несоблюдение требований, содержащихся в указанных актах, не

может являться основанием для привлечения к административной ответственности, если они вступили в силу до 1 января 2020 года.

4. Правительство Российской Федерации вправе определить перечень нормативных правовых актов либо групп нормативных правовых актов, в отношении которых положения частей 1, 2 и 3 настоящей статьи не применяются.

5. С 1 января 2021 года в перечни нормативных правовых актов, содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при осуществлении видов государственного контроля (надзора), определенных Правительством Российской Федерации в соответствии с частью 1 настоящей статьи, утверждаемые в соответствии с частью 5 статьи 8 настоящего Федерального закона, не могут включаться нормативные правовые акты, вступившие в силу до 1 января 2020 года, за исключением нормативных правовых актов либо групп нормативных правовых актов, включенных в перечень, утвержденный Правительством Российской Федерации в соответствии с частью 4 настоящей статьи.

6. С 1 января 2021 года при осуществлении государственного контроля (надзора), предоставлении лицензий и иных разрешений, аккредитации не допускается проведение оценки соблюдения обязательных требований, содержащихся в официально не опубликованных нормативных правовых актах, за исключением обязательных требований, составляющих государственную тайну или относимых к охраняемой в соответствии с законодательством Российской Федерации иной информации ограниченного доступа.

7. Положения настоящей статьи не распространяются на нормативные правовые акты в сфере электроэнергетики, нормативные правовые акты Правительства Российской Федерации, федеральных органов исполнительной власти, направленные на реализацию проектов государственно-

частного партнерства, в том числе достижение целей и задач таких проектов, которые осуществляются на основе соглашений о государственно-частном партнерстве, предусмотренных Федеральным законом от 13 июля 2015 года N 224-ФЗ "О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации", публичным партнером по которым выступает Российская Федерация.

СТАТЬЯ 16. ПОРЯДОК ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ НАСТОЯЩЕГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА

1. Настоящий Федеральный закон вступает в силу с 1 ноября 2020 года, за исключением положений, для которых настоящей статьей установлены иные сроки вступления их в силу.

2. Часть 1 статьи 3 настоящего Федерального закона вступает в силу с 1 февраля 2021 года.

3. Части 2 и 3 статьи 10 настоящего Федерального закона вступают в силу с 1 марта 2021 года.

Президент РФ
В.ПУТИН

Москва, Кремль
31 июля 2020 года

Источник публикации

Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 31.07.2020 г., "Собрание законодательства РФ", 03.08.2020 г., N 31 (часть I), ст. 5007, "Российская газета", N 171, 05.08.2020 г.

Начало действия документа - 01.11.2020 г. (за исключением отдельных положений).

В соответствии со статьей 16 данный документ вступает в силу с 1 ноября 2020 года, за исключением отдельных положений, вступающих в силу в иные сроки.

ПЕРЕЧЕНЬ ПОРУЧЕНИЙ ПО ИТОГАМ ВСТРЕЧИ С ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИИ И ЗАЩИТЫ ЖИВОТНЫХ

Утвержден Президентом РФ
03.07.2020 N Пр-1069

Ключевые слова: перечень поручений, приказ, Президент, экология, защита животных.
Key words: list of instructions, order, President, ecology, animal protection.

Владимир Путин утвердил перечень поручений по итогам прошедшей 5 июня 2020 года встречи с представителями общественных организаций, осуществляющих деятельность в области экологии и защиты животных.

1. Правительству Российской Федерации:

а) обеспечить принятие Государственной Думой Федерального Собрания Российской Федерации федерального закона "О внесении изменений в статью 46 Федерального закона "Об охране окружающей среды" и отдельные законодательные акты Российской Федерации" (проект федерального закона N 376642-7), в том числе в целях

предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций, подобных разливу дизельного топлива в г. Норильске Красноярского края.

Срок - 1 августа 2020 г.;

б) обеспечить внесение в законодательство Российской Федерации изменений, направленных на усиление административной ответственности за нарушение законодательства в области обращения с животными, а также на совершенствование правового регулирования вопросов, касающихся:

♦ проведения рекультивационных и иных восстановительных работ юридическими лицами и

индивидуальными предпринимателями, причинившими вред окружающей среде;

♦ осуществления государственного экологического надзора в отношении объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду;

♦ обеспечения пользователями недр охраны объектов животного и растительного мира, в том числе сохранения биологического разнообразия.

Срок - 1 декабря 2020 г.;

в) представить предложения, касающиеся:

♦ возложения на подведомственные Росприроднадзору экспертные организации функций по производству судебных экспертиз;

♦ привлечения некоммерческих организаций к деятельности по раздельному сбору твердых коммунальных отходов.

Срок - 1 октября 2020 г.;

г) определить меры государственной поддержки оказавшихся в сложной финансовой ситуации в результате введения ограничений в связи с распространением новой коронавирусной инфекции (COVID-19) приютов для животных, а также порядок и условия предоставления такой поддержки.

Срок - 1 ноября 2020 г.;

д) подготовить и внести в национальные стандарты Российской Федерации в сфере туризма изменения, направленные на обеспечение доступности, безопасности экологического туризма, а также комфортности условий его осуществления.

Срок - 31 декабря 2020 г.

Ответственный: Мишустин М.В.

2. Правительству Российской Федерации подготовить совместно с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации при участии автономной некоммерческой организации "Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов" и представить предложения по развитию на территории Российской Федерации сети приютов для безнадзорных животных (в том числе типовых приютов, создаваемых с использованием наилучших доступных технологий), а также по обеспечению и финансированию деятельности приютов для безнадзорных животных.

Срок - 1 августа 2020 г.

Ответственные: Мишустин М.В., высшие должностные лица (руководители высших исполнительных органов государственной власти) субъектов Российской Федерации.

3. Генеральной прокуратуре Российской Федерации совместно с МВД России провести проверку всех фактов нарушения законодательства в области обращения с животными, о которых говорилось во время встречи Президента Российской Федерации с представителями общественных организаций, осуществляющих деятельность в области экологии и защиты животных.

Доклад - до 1 сентября 2020 г.

Ответственные: Краснов И.В., Колокольцев В.А.

4. Минприроды России:

а) сформировать межведомственную рабочую группу по вопросам совершенствования законо-

дательства в области обращения с животными и привлечь к ее работе представителей палат Федерального Собрания Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, представителей экспертного сообщества и общественных организаций в целях подготовки соответствующих предложений.

Срок - 1 сентября 2020 г.;

б) обеспечить ежегодное проведение международной акции "Сад памяти" с привлечением добровольческих (волонтерских) организаций и широкой общественности.

Доклад - до 1 ноября 2020 г.

Ответственный: Кобылкин Д.Н.

5. Минпросвещения России представить предложения по совершенствованию экологического образования в рамках реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ, в том числе в части, касающейся улучшения условий для их реализации.

Срок - 1 сентября 2020 г.

Ответственный: Кравцов С.С.

6. Росприроднадзору:

а) обеспечить особый контроль за проведением (с использованием наилучших доступных технологий) мероприятий, направленных на ликвидацию последствий чрезвычайной ситуации, связанной с разливом дизельного топлива в г. Норильске Красноярского края.

Доклад - до 1 августа 2020 г., далее - ежеквартально;

б) обеспечить проведение оценки вреда окружающей среде, причиненного в результате чрезвычайной ситуации, связанной с разливом дизельного топлива в г. Норильске Красноярского края;

в) проанализировать состояние расположенных на территории Российской Федерации и оказывающих негативное воздействие на окружающую среду объектов, в результате деятельности которых может быть причинен вред окружающей среде, связанный с разливом нефти, нефтепродуктов и поступлением в окружающую среду иных загрязняющих веществ, а также при необходимости провести соответствующие мероприятия (прежде всего в Арктической зоне Российской Федерации), в том числе с привлечением МЧС России и правоохранительных органов.

Доклад - до 1 сентября 2020 г.

Ответственный: Радионова С.Г.

7. МЧС России совместно с Администрацией Волгоградской области:

а) обеспечить реконструкцию автомобильной дороги на территории Краснослободского поисково-спасательного отряда МЧС России;

б) решить вопрос об установлении правового статуса приюта для бездомных животных "Дино", находящегося на территории Краснослободского поисково-спасательного отряда МЧС России.

Доклад - до 1 августа 2020 г.

Ответственные: Зиничев Е.Н., Бочаров А.И.

Текст документа приведен в соответствии с публикацией на сайте <http://www.kremlin.ru> по состоянию на 07.07.2020 г.

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ
ОТ 13 ИЮНЯ 2020 Г. N 857 «О ПРИЗНАНИИ
НЕ ДЕЙСТВУЮЩИМИ НА ТЕРРИТОРИИ РФ АКТОВ
И ОТДЕЛЬНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ АКТОВ,
ИЗДАННЫХ ЦЕНТРАЛЬНЫМИ ОРГАНАМИ
ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ РСФСР И СССР,
А ТАКЖЕ ОБ ОТМЕНЕ АКТА ФЕДЕРАЛЬНОГО ОРГАНА
ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЛАСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Ключевые слова: постановление Правительства, акты, положения, отмена. **Key words:** Government decree, acts, regulations, cancellation.

В целях систематизации законодательства Российской Федерации Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Признать не действующими на территории Российской Федерации акты и отдельные положения актов, изданные центральными органами государственного управления РСФСР, а также отменить акт федерального органа исполнительной власти Российской Федерации по перечню согласно приложению N 1.
2. Признать не действующими на территории Российской Федерации акты и отдельные положения актов, изданные центральными органами государственного управления СССР, по перечню согласно приложению N 2.
3. Признать не действующими на территории Российской Федерации акты, изданные центральными органами государственного управления РСФСР, по перечню согласно приложению N 3 с 1 января 2021 г.
4. Признать не действующими на территории Российской Федерации акты и отдельные положения актов, изданные центральными органами государственного управления СССР, по перечню

согласно приложению N 4 с 1 января 2021 г.

5. Признать не действующими на территории Российской Федерации акты, изданные центральными органами государственного управления СССР и РСФСР, по перечню согласно приложению N 5 с 1 июля 2021 г.

Председатель Правительства РФ
М.МИШУСТИН

Первоначальный текст документа опубликован в изданиях: Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 17.06.2020, "Собрание законодательства РФ", 22.06.2020, N 25, ст. 3903.

Информацию о публикации документов, создающих данную редакцию, см. в справке к этим документам.

Примечание к документу:

Начало действия редакции - 15.07.2020 г.

Изменения, внесенные Постановлением Правительства РФ от 11.07.2020 г. N 1036, вступают в силу со дня его официального опубликования (опубликовано на Официальном интернет-портале правовой информации <http://www.pravo.gov.ru> - 15.07.2020 г.).

**ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ОТ 6 АВГУСТА 2020 Г. N 457
«ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРАВИЛ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ
ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ, ДИАГНОСТИЧЕСКИХ,
ОГРАНИЧИТЕЛЬНЫХ И ИНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ,
УСТАНОВЛЕНИЯ И ОТМЕНЫ КАРАНТИНА
И ИНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ
НА ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИЮ
ОЧАГОВ ИНФЕКЦИОННОЙ АНЕМИИ ЛОСОСЕВЫХ РЫБ»**

Зарегистрировано в Минюсте России 4 сентября 2020 г. N 59644

Ключевые слова: приказ, Министерство сельского хозяйства, МСХ, правила, диагностические мероприятия, профилактические мероприятия, карантин, ограничительные мероприятия, инфекционная анемия лососевых рыб. **Key words:** order, Ministry of Agriculture, Ministry of Agriculture, rules, diagnostic measures, preventive measures, quarantine, restrictive measures, infectious anemia of salmonids.

В соответствии со статьей 2.2 Закона Российской Федерации от 14 мая 1993 г. N 4979-1 "О ветеринарии" (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1993, N 24, ст. 857; Собрание законодательства Российской Федерации, 2015, N 29, ст. 4369) и подпунктом 5.2.9

пункта 5 Положения о Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N 450 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 25, ст. 2983), приказываю:

1. Утвердить прилагаемые Ветеринарные прави-

ла осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов инфекционной анемии лососевых рыб.

2. Настоящий приказ вступает в силу с 1 января 2021 года.

Министр
Д.Н.ПАТРУШЕВ

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 04.09.2020 г.

Примечание к документу

Начало действия документа - 01.01.2021 г.

**ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ОТ 8 СЕНТЯБРЯ 2020 Г. N 534
«ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРАВИЛ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ, ДИАГНОСТИЧЕСКИХ,
ОГРАНИЧИТЕЛЬНЫХ И ИНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ, УСТАНОВЛЕНИЯ
И ОТМЕНЫ КАРАНТИНА И ИНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ,
НАПРАВЛЕННЫХ НА ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
И ЛИКВИДАЦИЮ ОЧАГОВ ТУБЕРКУЛЕЗА»**

Зарегистрировано в Минюсте России 15 сентября 2020 г. N 59868

Ключевые слова: приказ, Министерство сельского хозяйства, МСХ, правила, диагностические мероприятия, профилактические мероприятия, карантин, ограничительные мероприятия, туберкулез. **Key words:** order, Ministry of Agriculture, Ministry of Agriculture, rules, diagnostic measures, preventive measures, quarantine, restrictive measures, tuberculosis.

В соответствии со статьей 2.2 Закона Российской Федерации от 14 мая 1993 г. N 4979-1 "О ветеринарии" (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1993, N 24, ст. 857; Собрание законодательства Российской Федерации, 2015, N 29, ст. 4369) и подпунктом 5.2.9 пункта 5 Положения о Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N 450 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 25, ст. 2983), приказываю:

1. Утвердить прилагаемые Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий,

установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов туберкулеза.
2. Настоящий приказ вступает в силу с 1 марта 2021 года <1> и действует до 1 марта 2027 года.

<1> Но не ранее чем по истечении девяноста дней после дня официального опубликования.

Министр
Д.Н.ПАТРУШЕВ

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 15.09.2020 г.

Примечание к документу

Начало действия документа - 01.03.2021 г.

Срок действия документа ограничен 28 февраля 2027 года.

**ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ОТ 14 СЕНТЯБРЯ 2020 Г. N 540
«ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРАВИЛ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ,
ДИАГНОСТИЧЕСКИХ, ОГРАНИЧИТЕЛЬНЫХ
И ИНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ, УСТАНОВЛЕНИЯ
И ОТМЕНЫ КАРАНТИНА И ИНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ,
НАПРАВЛЕННЫХ НА ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
И ЛИКВИДАЦИЮ ОЧАГОВ БОЛЕЗНИ АУЕСКИ»**

Зарегистрировано в Минюсте России 15 сентября 2020 г. N 59896

Ключевые слова: приказ, Министерство сельского хозяйства, МСХ, правила, диагностические мероприятия, профилактические мероприятия, карантин, ограничительные мероприятия, болезнь Ауески. **Key words:** order, Ministry of Agriculture, Ministry of Agriculture, rules, diagnostic measures, preventive measures, quarantine, restrictive measures, Aujeszky's disease, Pseudorabies.

В соответствии со статьей 2.2 Закона Российской Федерации от 14 мая 1993 г. N 4979-1 "О ветеринарии" (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Со-

вета Российской Федерации, 1993, N 24, ст. 857; Собрание законодательства Российской Федерации, 2015, N 29, ст. 4369) и подпунктом 5.2.9 пункта 5 Положения о Министерстве сельского

хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N 450 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 25, ст. 2983), приказываю:

1. Утвердить прилагаемые Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов болезни Ауески.
2. Настоящий приказ вступает в силу с 1 марта

2021 г., но не ранее чем по истечении девяноста дней после дня официального опубликования, и действует до 1 марта 2027 года.

Министр
Д.Н.ПАТРУШЕВ

Опубликовано на официальном интернет-портале правовой информации 16.09.2020 г.

Вступает в силу 1 марта 2021 г., но не ранее чем по истечении девяноста дней после дня его официального опубликования, и действует до 1 марта 2027 г.

ПИСЬМО ДЕПАРТАМЕНТА ВЕТЕРИНАРИИ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ ОТ 5 ИЮНЯ 2020 Г. N 25/1152

Ключевые слова: письмо, Министерство сельского хозяйства, Департамент ветеринарии, Вет-бланк, ветеринарные сопроводительные документы, учет. **Key words:** letter, Ministry of Agriculture, Veterinary Department, Vetblank, veterinary accompanying documents, accounting.

Минсельхоз России информирует о том, что Ветеринарными правилами организации работы по оформлению ветеринарных сопроводительных документов и Порядком оформления ветеринарных сопроводительных документов на бумажных носителях, утвержденными приказом Минсельхоза России от 27 декабря 2016 г. N 589 (далее - Ветеринарные правила и Порядок соответственно), учет бланков ветеринарных сопроводительных документов не предусмотрен.

В связи с этим, приказом Минсельхоза России от 15 мая 2020 г. N 262 "О выводе из эксплуатации государственной информационной системы "Единая автоматизированная система учета бланков ветеринарных сопроводительных документов" (далее - приказ N 262) предусмотрен вывод из эксплуатации государственной информационной системы "Единая автоматизированная система учета бланков ветеринарных сопроводительных документов" (далее - АИС "Ветбланк") с даты окончания последнего из мероприятий, предусмотренного планом мероприятий по выводу указанной системы из эксплуатации (далее - План мероприятий), а также утвержден План мероприятий.

В связи с тем, что согласно Плану мероприятий АИС "Ветбланк", переводится в режим работы

только для представления информации, присвоение Минсельхозом России порядковых номеров бланков ветеринарных сопроводительных документов (далее - ВСД) не представляется возможным.

Учитывая изложенное, дальнейшее присвоение порядковых номеров бланков ВСД может осуществляться самостоятельно входящими в систему Государственной ветеринарной службы Российской Федерации органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации либо организацией, осуществляющей печать документов строгой отчетности, в соответствии с Порядком. Согласно пункту 59 Порядка, учет оформленного на бумажном носителе ВСД осуществляется путем ввода данных о нем в федеральную государственную информационную систему в области ветеринарии.

Дополнительно сообщаем, что в настоящее время ведется работа по признанию утратившим силу приказа Минсельхоза России от 25 марта 2008 г. N 112 "О ведении единой автоматизированной системы учета бланков ветеринарных сопроводительных документов".

Директор
Департамента ветеринарии
Минсельхоза России
М.В.НОВИКОВА

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц. Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,
e-mail: 3656935@gmail.com**

**ПРИКАЗ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ
ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
ОТ 8 СЕНТЯБРЯ 2020 Г. N 972
«О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПЕРЕЧЕНЬ ПРАВОВЫХ АКТОВ
И ИХ ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ (ПОЛОЖЕНИЙ),
СОДЕРЖАЩИХ ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ,
СОБЛЮДЕНИЕ КОТОРЫХ ОЦЕНИВАЕТСЯ
ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РОССЕЛЬХОЗНАДЗОРОМ МЕРОПРИЯТИЙ
ПО ГОСУДАРСТВЕННОМУ КОНТРОЛЮ (НАДЗОРУ),
УТВЕРЖДЕННЫЙ ПРИКАЗОМ РОССЕЛЬХОЗНАДЗОРА
ОТ 17 ОКТЯБРЯ 2016 Г. N 744»**

Ключевые слова: приказ, Россельхознадзор, Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору, ветеринарный надзор, обязательные требования. **Key words:** order, Rosselkhozнадзор, Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Supervision, veterinary supervision, mandatory requirements.

В целях актуализации Перечня правовых актов и их отдельных частей (положений), содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при проведении Россельхознадзором мероприятий по государственному контролю (надзору), утвержденного приказом Россельхознадзора от 17 октября 2016 г. N 744, приказываю:

Внести в Перечень правовых актов и их отдельных частей (положений), содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при проведении Россельхознадзором мероприятий по государственному контролю

(надзору), утвержденный приказом Россельхознадзора от 17 октября 2016 г. N 744, с учетом изменений, внесенных приказами Россельхознадзора от 2 августа 2017 г. N 789, от 28 сентября 2017 г. N 954, от 27 декабря 2017 г. N 1296, от 16 мая 2018 г. N 473, от 20 августа 2018 г. N 890, от 16 апреля 2019 г. N 385, от 5 августа 2019 г. N 776, от 10 октября 2019 г. N 1053, от 27 марта 2020 г. N 411 и от 27 апреля 2020 г. N 518, изменения согласно приложению.

Руководитель
С.А.ДАНКВЕРТ

Приложение к приказу Россельхознадзора от 8 сентября 2020 г. N 972

**ИЗМЕНЕНИЯ, ВНОСИМЫЕ В ПЕРЕЧЕНЬ ПРАВОВЫХ АКТОВ
И ИХ ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ (ПОЛОЖЕНИЙ),
СОДЕРЖАЩИХ ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ,
СОБЛЮДЕНИЕ КОТОРЫХ ОЦЕНИВАЕТСЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ
РОССЕЛЬХОЗНАДЗОРОМ МЕРОПРИЯТИЙ
ПО ГОСУДАРСТВЕННОМУ КОНТРОЛЮ (НАДЗОРУ),
УТВЕРЖДЕННЫЙ ПРИКАЗОМ РОССЕЛЬХОЗНАДЗОРА
ОТ 17 ОКТЯБРЯ 2016 Г. N 744**

В подразделе 1 раздела IV части 3 Перечня правовых актов и их отдельных частей (положений), содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при проведении Россельхознадзором мероприятий по государственному контролю (надзору), исключить позицию следующего содержания:

4	Об утверждении формы заявления о выдаче заключения о соответствии производителя (иностранного производителя) лекарственных средств для ветеринарного применения требованиям правил надлежащей производственной практики, формы инспекционного отчета по результатам инспектирования производителя (иностранного производителя) лекарственных средств для ветеринарного применения на соответствие требованиям правил надлежащей производственной практики и формы заключения о соответствии производителя (иностранного производителя) лекарственных средств для ветеринарного применения требованиям правил надлежащей производственной практики.	Приказ Россельхознадзора от 18.10.2016 N 755 (зарегистрирован Минюстом России 28 декабря 2016 г., N 45016)	Производители лекарственных средств для ветеринарного применения	В целом
---	--	--	--	---------

"



КОММЕНТАРИИ

СПЕЦИАЛИСТОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.23

УДК: 006.44: 637.524

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ ГОСТОВ К КАЧЕСТВУ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Смирнов А.В., orcid.org/0000-0003-3250-4433,

Якунчикова К.Н., orcid.org/0000-0002-7027-5013

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»)

Ключевые слова: колбасные изделия, мясные продукты, нормативные документы, технические условия, показатели качества.

РЕФЕРАТ

Колбасные изделия обладают высокой питательной и диетической ценностью и пользуются повышенным спросом у потребителей. Колбасные изделия, произведенные из мяса, полученного от больных животных или выработанные с нарушением санитарных и технологических норм, могут стать причиной заражения человека зооантропонозными болезнями, пищевыми токсикоинфекциями и токсикозами. Для обеспечения надлежащего качества колбасных изделий необходимо контролировать их производство и оборот в соответствии с требованиями действующих нормативных документов. В связи с образованием Евразийского экономического союза были приняты новые ГОСТы технические условия, действующие на территории государств, входящих в Евразийский экономический союз. Вместе с тем на некоторые виды колбасных изделий продолжают действовать национальные стандарты РФ (ГОСТ Р). В данной статье представлены требования к качеству колбасных изделий новых ГОСТов и ГОСТов Р по колбасным изделиям и проведен сравнительный анализ показателей качества и безопасности к вареным, полукопченым, варено-копченым и сырокопченым колбасам. В статье также рассмотрены требования к классификации и номенклатуре колбасных изделий. Нами были определены основные показатели качества и безопасности колбасных изделий и проведен сравнительный анализ требований к ним. В результате проведенного исследования были установлены основные требования, сходства и различия в ГОСТах Р и ГОСТ к показателям качества колбасных изделий, и их номенклатуре.

ВВЕДЕНИЕ

Мясо является одним из основных продуктов питания в рационе человека. Более половины мяса, в России реализуется в переработанном виде. Среди мясных продуктов наибольшей популярностью у населения пользуются колбасные изделия. Колбасные изделия, произведенные из мяса, полученного от больных и отравившихся животных или выработанные с нарушением санитарных и технологических норм, могут стать причиной заболевания людей зооантропонозными болезнями, пищевыми токсикоинфекциями и токсикозами и отравлений. Отрицательно сказываться на товарных, вкусовых и санитарных показателях колбасных изделий нарушение технологии при их производстве. [1, 2]. В последнее время участились случаи фальсификации колбасных изделий, что не только негативно отражается на их качественных характеристиках, но и сказывается на их безопасности.

Поэтому правильная организация ветеринарно-санитарной экспертизы колбасных изделий с целью их идентификации, контроля их качества и безопасности является особенно актуальной. Ветеринарно-санитарный эксперт при проведении экспертизы и оценки колбасных изделий должен руководствоваться действующими нормативными документами, что позволит избежать ошибок и претензий со стороны поставщиков,

производителей, переработчиков и потребителей колбасных изделий. [1, 2, 3]

Вопросы качества колбасных изделий регулируются новыми межгосударственными стандартами ГОСТ, действующие одновременно на территории нескольких государств, входящих в состав Евразийского экономического союза и национальными стандартами ГОСТ Р.

Целью нашего исследования было изучить и проанализировать требования к идентификации, номенклатуре и качеству содержащимся в новых межгосударственных стандартах (ГОСТ) с требованиями национальных стандартов ГОСТ Р.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом нашего исследования являлись нормативные документы, регулирующие безопасность и качество колбасных изделий. Предметом исследования требования к качеству идентификации, безопасности и качеству колбасных изделий. С этой целью было проведено изучение и сравнительный анализ нормативных документов, регламентирующих вопросы качества и колбасных изделий в Российской Федерации и на территории Евразийского экономического Союза. Для решения поставленных задач мы использовали метод документального анализа. Нами были определены основные показатели идентификации и безопасности колбасных изделий, контроль которых проводится в соответствии с тре-

бованиями нормативных документов. Затем мы провели сравнительный анализ требований качеств, содержащихся в: ГОСТ Р 52196-2011 Изделия колбасные вареные. Технические условия, ГОСТ Р 52196-2017. Изделия колбасные вареные мясные. Технические условия, ГОСТ Р 55455-2013, колбасные изделия варено-копченые, технические условия, ГОСТ Р 55456-2013. Колбасы сырокопченые. Технические условия, ГОСТ 23670-2019. Изделия колбасные вареные мясные, ГОСТ 31785-2012. Колбасы полукопченые. Технические условия, ГОСТ 33357-2015. Колбасы варенокопченые из мяса птицы. Технические условия.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате изучения и анализа, ГОСТов и ГОСТов Р было установлено, что основные термины и определения колбасных изделий существенно не различаются.

ГОСТ Р 52196-2011 Изделия колбасные вареные. Технические условия. Колбасные изделия подразделяют на две категории: А и Б. Категория А – массовая доля мышечной ткани в рецептуре должна быть больше 60,0%, без учета воды, которая теряется при термической обработке. К этой категории относят такие вареные колбасы как: Говяжья, Московская, Докторская, Столичная, Краснодарская, Любительская, Телячья, Ветчинно-рубленая. Категория Б – в рецептуре массовая доля мышечной ткани от 40,0 до 60,0%, без учета воды, потерянной при термической обработке. Вареные колбасные изделия, относящиеся к категории Б: Диабетическая, Любительская свиная, Русская, Отдельная, Отдельная баранья, Свиная, Столовая, Обыкновенная, Калорийная, Молочная, Заказная, Чайная и Закусочная.

Данный национальный ГОСТ прекратил свое действие 01.11.2019 года, ему на смену выходит Гост Р 52196-2017 Изделия колбасные вареные мясные, но вступит он в силу с 01.01.2021 года. Колбасы также будут делиться на категории А и Б, но есть небольшие изменения в плане ассортимента колбасных изделий. К категории А добавляется еще один вид Деликатесная, а в категории Б будет отсутствовать Диабетическая, и в место нее вводит Москворецкую. Массовая доля мышечной ткани остается в тех же нормативах, что и в предыдущем нормативном документе.

ГОСТ 23670-2019 Изделия колбасные вареные мясные. Технические условия. Вступил он в силу 01.11.2019 года. В нем также, как и в двух вышенаписанных национальных нормативных документах идет разделение колбасной продукции на две категории А и Б. С сохранением массовой доли мышечной ткани в рецептуре для категории А более 60% и категории Б от 40 до 60% включительно. Товарный ассортимент по категориям сохранен.

Согласно ГОСТу 31785-2012 Колбасы полукопченые продукция разделяется на три категории: А, Б и В. Категория А – массовая доля мышечной ткани должна составлять от 80 до 100%. Сюда относится Говяжья колбаса. Для категории Б и В массовая доля мышечной ткани 60-80% и соответственно 40-60% включительно. К категории Б относят: Армавирскую, Баранью, Венгер-

скую, Дачную, Краковскую, Крестьянскую, Одесскую, Польскую, Сервелат Московский, Столичную, Таллинскую и Украинскую колбасу. А к категории В соответственно: Алтайскую, Ветчинную, Городскую, Застольную, Закусочную, Краснодарскую, Любительские колбаски, Охотничьи колбаски, Пикантную, Покровскую, Полтавскую, Ростовские колбаски, Русскую, Свиную, Сервелат Российский и Уральскую полукопченую продукцию.

Также мы рассматриваем национальный ГОСТ Р на варено-копченые колбасные изделия 55455-2013. Продукцию подразделяют на 2 категории А массовая доля мышечной ткани свыше 60% и Б от 40 до 60% включительно. Представителями категории А являются: Московская, Баранья, Мускатная, Русская, Славянская, Любительская, Сервелат губернский, Сервелат, Деликатесная. Свиные колбаски относят в категории Б.

Варено-копченая колбаса из мяса птицы производится по ГОСТу 33357-2015, и согласно нормативному документу выделяют 4 сорта: экстра, высший, первый и фирменный. При изготовлении колбасы экстра сорта в рецептуре предусмотрено кусковое мясо птицы массовой долей не менее 80%, в том числе мяса грудной части должно быть не менее 50%. Высший сорт, там в рецептуре предусмотрено кусковое мясо птицы массовой доли не менее 80%, а в первом сорте – не менее 51%. Фирменный – при производстве в рецептуре предусматривают кусковое мясо птицы массовой долей от 40 – 51%, которое вырабатывается по оригинальной рецептуре и технологии, учитывая национальные, региональные и другие особенности предприятия.

И в завершение мы рассмотрим национальный ГОСТ Р на сырокопченые колбасы 55456-2013. Готовая продукция подразделяется на 2 категории, где массовая доля мышечной ткани в рецептуре более 60% - А, и от 40-60% категория Б. Сырокопченые колбасы изготавливаются с применением и без применения стартовой культуры. Когда в рецептуру включают стартовую культуру, т.е. готовая продукция имеет полусухую консистенцию.

Данные по физико-химическим показателям колбасных изделий представлены в табл.1.

Проанализировав данные физико-химических показателей из таблицы №1, можно сделать следующие выводы: первые 3 нормативных документа, посвященные колбасным вареным изделиям, по физико-химическим показателям являются абсолютно идентичными, разницей между национальными ГОСТами 52196 - 2011 и 2017 года является только незначительное изменение товарного разнообразия, как было описано выше. ГОСТ 23670-2019, вводится межгосударственный стандарт на вареные мясные колбасные изделия, который по физико-химическим показателям схож с национальным, до 2021 года мясная вареная колбасная продукция будет изготавливаться только по межгосударственному нормативному документу, далее отечественные производители смогут выбирать по какому нормативному документу производить свою продукцию.

Таблица 1.

Показатели качества колбасных изделий

Сорт/ Категория	Массовая доля бел- ка, не менее %	Массовая доля жи- ра, % не более	Массовая доля крах- мала, % не более	Массовая доля хло- ристого натрия (поваренная соль), %	Массовая доля нит- рита натрия, % не более	Массовая доля об- щего фосфора в пересчете на P ₂ O ₅ , включая добавлен- ный, % не более	Остаточная актив- ность кислот фосфа- та, % не более	Массовая доля каль- ция, % не более	Массовая доля вла- ги, % не более	Значение pH, не ниже
ГОСТ Р 52196-2011										
А	11,0-13,0	15,0-32,0	- до 2,0*	2,1-2,5 **	0,005	***	0,006	-	-	-
Б	8,0-12,0	20,0-38,0	- до 5,0*	2,2-2,5 **						
ГОСТ Р 52196- 2017										
А	11,0-13,0	15,0-32,0	- до 2,0 *	2,1-2,5 **	0,005	***	0,006	-	-	-
Б	8,0-12,0	20,0-38,0	- до 5,0 *	2,2-2,5 **						
ГОСТ 23670-2019										
А	11,0-13,0	15,0-32,0	- до 2,0*	2,1-2,5 **	0,005	***	0,006	-	-	-
Б	8,0-12,0	20,0-38,0	- до 5,0*	2,2-2,5 **						
ГОСТ 31785-2012										
А	17	23	-	3	0,005	-	-	-	57	-
Б	13,0-16,0	30,0-45,0	3,5 (дачная)	3,0-3,4					43,0-53,0	
В	10,0-16,0	27,0-48,0	2,5 (русская)	3,0-3,5					40,0-55,0	
ГОСТ Р 55455-2013										
А	15,0-18,0	37,0-49,0	-	4	0,005	-	-	-	41,0-51,0	-
Б	15	46	-	4					42	
ГОСТ 33357-2015										
Э	17	18	-	3,5	0,005	-	-	- 0,07	-	-
В	15	23						- 0,06 0,1		
І	14	28						- 0,15		
Ф	12	33						0,07 - 0,15		
ГОСТ Р 55456-2013										
Без применения стартовой культуры										
А	16,0-22,0	47,0-61,0	-	6	0,003 *4	-	-	-	28,0-32,0	4,9
Б	9,0-16,0	50,0-71,0	-	6					25,0-35,0	
С применением стартовой культуры										
А	14,0-19,0	42,0-54,0	-	5	0,005 *4	-	-	-	38,0-42,0	4,8
Б	8,0-15,0	46,0-66,0	-	5					35,0-42,0	

* - при использовании крахмала или пшеничной муки (для некоторых видов колбас)

** - допускается увеличение массовой доли поваренной соли в готовом продукте на 0,3% в теплый период времени года (май-сентябрь)

*** - при использовании фосфатов массовая доля общего фосфора (в пересчете на P₂O₅) – не более 0,8%, в том числе массовая доля внешнего фосфора (в пересчете на P₂O₅) – не более 0,3%*4 – при использовании фиксаторов цвета E251 и E252 их остаточное количество (в пересчете на NaNO₂) не должно превышать 250 мг/кг.

Но это не скажется на качестве и безопасности продукции, так как требования к физико-химическим показателям равноценны. Для некоторых видов колбасных вареных изделий допускается использование крахмала или пшеничной муки при производстве готовых изделий, но массовая доля крахмала не должна превышать допустимые нормы для колбасных изделий разных категорий, для категории А не более 2,0%, для категории Б – до 5,0%. Только для колбасных вареных изделий допускается незначительное (на 0,3%) увеличение допустимых норм массовой доли поваренной соли в готовом продукте, но только на теплый период времени года, а это с мая по сентябрь. В остальное время года этот показатель должен соответствовать требованиям нормативной документации. Такие показатели, как массовая доля общего и добавленного фосфора в пересчете на P_2O_5 и остаточная активность кислой фосфатазы, контролируется только у вареных мясных колбасных изделий. Активность кислой фосфатазы находится в четких значениях и не должна превышать 0,006%, а вот массовая доля фосфора в пересчете на P_2O_5 при использовании фосфатов различна для общего и внешнего фосфора. Массовая доля общего фосфора должна быть не более 0,8%, а для внешнего фосфора – соответственно не более 0,3%.

Исходя из данных таблицы №1 полукопченые, варено-копченые колбасы из мяса и мяса птицы и сырокопченые колбасы имеют ряд отличий по физико-химическим показателям. Несмотря на то, что все эти виды колбасных изделия подвергаются при изготовлении процессу копчения, не у всех нормируется массовая доля влаги, например, у варено-копченых колбас из мяса птицы этот показатель не нормируется. Но это не единственное отличие варено-копченых колбасных изделий из мяса птиц, также эти продукты контролируются по массовой доле кальция в своем составе. Его количество варьируется в зависимости от сорта колбасных изделий. В колбасные изделия, изготавливаемые с использованием процесса копчения, не принято вносить крахмал в готовое изделие, но существует два вида полукопченых колбас, где этот показатель строго нормируется, это колбасное изделие категории Б дачная, и категории В – русская. Причем массовая доля крахмала в дачной полукопченной колбасе допускается больше, чем в русской. При изготовлении сырокопченых колбас могут использовать или не использовать стартовые культуры, если стартовая культура не используется, то массовая доля поваренной соли должна быть выше, чем при использовании стартовой культуры. При использовании нитратов натрия и калия, при изготовлении сырокопченых колбас, их остаточное количество при перерасчете на азотокислый натрий не должно превышать 250 мг/кг. Также в сырокопченых колбасных изделиях обязательно учитывают показатели рН, так как в технологии изготовления не используют термические процессы.

Следует также отметить, что качество сырокопченые колбасы в настоящий момент нормиру-

ется только национальным стандартом ГОСТ Р 55456-2013.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные требования, предъявляемые к номенклатуре, качеству колбасных изделий ГОСТ Р и ГОСТ схожи. Вареные, полукопченые и сырокопченые колбасные изделия классифицируются в зависимости от процентного содержания и качества мяса, используемого при их производстве. При этом колбасные изделия из мяса делятся на категории (А, Б, В, Г, Д), а колбасные изделия из птицы на сорта (экстра, высший, первый и второй) в зависимости от процентного содержания мышечной ткани в их рецептуре.

В качестве базовых показателей определяющих качество колбасных изделий используют: содержание бела, жира, поваренной соли, нитрита, натрия и массовой доли воды.

В заключение следует отметить, что требования к качеству и идентификации изучаемых колбасных изделий, содержащиеся в новых нормативных документах, изменились незначительно. По результатам ветсанэкспертизы вся колбасные изделия, выпускаемые в соответствии с требованиями ГОСТов реализуемые на территории Российской Федерации должны соответствовать требованиям качества предъявляемых этими нормативными документами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов А.В. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе: учебное пособие / А.В. Смирнов. – СПб: Гиорд, 2015. – 320 с.
2. Смирнов А.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза колбасных изделий и мясных консервов – СПб, Издательство ФГБОУ ВПО «СПбГАВМ», 2015. - 19 с.
3. Смирнов А.В. Якунчикова К.Н. Анализ нормативных документов, регламентирующих требования к качеству и безопасности колбасных изделий / Вопросы нормативно-технического регулирования в ветеринарии № 4., 2019.
4. ГОСТ Р 52196-2011. Изделия колбасные вареные. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-52196-2011> (Дата обращения: 10.09.2020).
5. ГОСТ 23670-2019. Изделия колбасные вареные мясные. Технические условия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200162759> (Дата обращения: 10.09.2020)
6. ГОСТ 31785-2012. Колбасы полукопченые. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200100066> (Дата обращения: 10.09.2020)
7. ГОСТ Р 55455-2013. Колбасы варено-копченые. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200107171> (Дата обращения: 10.09.2020)
8. ГОСТ 33357-2015. Колбасы варено-копченые из мяса птицы. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200123710> (Дата обращения: 10.09.2020)
9. ГОСТ Р 55456-2013. Колбасы сырокопченые. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим

ANALYSIS OF GOST REQUIREMENTS FOR THE QUALITY OF SAUSAGE PRODUCTS

A.V. Smirnov, K. N. Yakunchikova
(Saint Petersburg state University of veterinary medicine)

Key words: sausage products, meat products, normative documents, technical specifications, quality indicators.

Sausage products have high nutritional and dietary value and are in high demand among consumers. Sausage products produced from meat derived from diseased animals or produced in violation of sanitary and technological standards, can cause human infection with zoonothropotic diseases, food toxicoinfections and toxicosis. To ensure proper quality of sausage products, it is necessary to control their production and turnover in accordance with the requirements of current normative documents. In connection with the formation of the Eurasian Economic Union, new GOSTs were adopted, which are valid on the territory of the states that are members of the Eurasian Economic Union. At the same time, national standards of the Russian Federation (GOST R) are still in force for some types of sausage products. This article presents the requirements for the quality of sausage products of the new GOSTs and GOSTs R for sausage products and a comparative analysis of quality and safety indicators for cooked, semi-smoked, cooked-smoked and raw smoked sausages. The article also reviews the requirements for classification and nomenclature of sausage products. We have defined the main indicators of quality and safety of sausage products and made a comparative analysis of requirements to them. As a result of the conducted research the main requirements, similarities and differences in GOST R and GOST to the indicators of sausage products quality and their nomenclature were established.

REFERENCES

1. Smirnov, A.V. Veterinary and sanitary expertise practical course: tutorial. Saint Petersburg "Giord" publishing, 2015. – 320p.
2. Smirnov, A.V. Veterinary and sanitary expertise of sausage products and canned meat. Saint Petersburg, "St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine" publishing, 2015. – 19 p.
3. Smirnov A.V. Yakunchikova K. N. Analysis of regulatory documents regulating requirements for the quality and safety of sausage products / Issues of regulatory and technical regulation in veterinary medicine No. 4., 2019.p.
4. GOST R 52196-2011. Cooked sausages. Specifications [Electronic resource]. - Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-52196-2011> (Date of access: 09/10/2020).
5. GOST 23670-2019. Boiled meat sausages. Technical conditions. [Electronic resource]. - Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/1200162759> (Date of access: 09/10/2020)

6. GOST 31785-2012. Semi-smoked sausages. Specifications [Electronic resource]. - Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/1200100066> (Date of access: 09/10/2020)
7. GOST R 55455-2013. Cooked smoked sausages. Specifications [Electronic resource]. - Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/1200107171> (Date of access: 09/10/2020)
8. GOST 33357-2015. Cooked-smoked sausages from poultry meat. Specifications [Electronic resource]. - Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/1200123710> (Date of access: 09/10/2020)
9. GOST R 55456-2013. Raw smoked sausages. Specifications [Electronic resource]. - Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/1200105673> (Date of access: 09/10/2020)

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.27

УДК:619:615.371:005.6

АНАЛИЗ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИХ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ДОКЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Герасимов С.В.^{1,2}

Понамарёв В.С.² ORCID 0000-0002-6852-3110,

Андреева Н.Л.² ORCID 0000-0003-0398-3041,

Лунегов А.М.² ORCID 0000-0003-4480-9488,

Попова О.С.² ORCID 0000-0002-0650-0837

(¹ Управление ветеринарии Ленинградской области, ² ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»)

Ключевые слова: ветеринарные препараты, доклинические исследования, биоэтика экспериментов, контент-анализ.

РЕФЕРАТ

Современная ветеринарная фармацевтическая наука характеризуется непрерывным поиском и всесторонним изучением новых перспективных соединений, для которых первым и одним из основополагающих этапов их дальнейшего внедрения являются доклинические исследования (доклинический скрининг, pre-clinical research).

Данный вид исследований позволяет не только оценить безопасность изучаемых веществ в проекционном отношении, но и с высокой степенью достоверности спрогнозировать его фармакологическую активность, фармакодинамические и фармакокинетические свойства.

Качество проведения доклинического скрининга в полной мере зависит от его соответствия актуальным нормативно-правовым документам, его регламентирующим.

Целью нашего исследования является анализ основных нормативных актов, регулирующих прове-

дение подобных испытаний.

Современные нормативно-правовые акты обстоятельно и подробно описывают правила проведения доклинических исследований ветеринарных препаратов, включая в себя основные требования по вопросам принадлежности эксперимента к доклиническому исследованию, соответствия законодательству в сфере зооигиены, ветеринарной санитарии, проведения противозпизоотических мероприятий, биологической этики в отношении объектов исследований, протоколирования полученных результатов.

ВВЕДЕНИЕ

Современная ветеринарная фармацевтическая наука характеризуется непрерывным поиском и всесторонним изучением новых перспективных соединений, для которых первым и одним из основополагающих этапов их дальнейшего внедрения являются доклинические исследования (доклинический скрининг, pre-clinical research).

Данный вид исследований позволяет не только оценить безопасность изучаемых веществ в проекционном отношении, но и с высокой степенью достоверности спрогнозировать его фармакологическую активность, фармакодинамические и фармакокинетические свойства.

Качество проведения доклинического скрининга в полной мере зависит от его соответствия актуальным нормативно-правовым документам, его регламентирующим.

Целью нашего исследования является анализ основных нормативных актов, регулирующих проведение подобных испытаний.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования являлись федеральные законы Российской Федерации, а также правовые акты, утверждённые Министерством сельского хозяйства Российской Федерации, кодифицирующие основные положения о правилах проведения доклинических исследований потенциальных препаратов для ветеринарного применения.

В качестве основного метода исследования использовался формализованный контент-анализ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате изучения нормативно-правовой базы было выявлено, что доклинические исследования на территории Российской Федерации регламентируются Федеральным законом № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных веществ» от 12.04.2010 г. (с изменениями от 13.07.2020 г., далее - закон «Об обращении ЛС»), приказом Министерства сельского хозяйства РФ № 101 «Об утверждении правил проведения доклинического исследования лекарственного средства для ветеринарного применения, клинического исследования лекарственного препарата для ветеринарного применения, исследования биоэквивалентности лекарственного препарата для ветеринарного применения» от 06.03.2018 г. (далее - приказ Минсельхоза № 101), а также дополняющими их нормативными актами, в частности, приказом Министерства сельского хозяйства РФ № 309 «О внесении изменений в некоторые нормативные правовые акты Министерства сельского хозяйства Российской Федерации по вопросам обращения лекарственных препаратов для ветеринарного применения» от 05.06.2020 г.

В рассматриваемых актах описываются критерии, которые позволяют классифицировать

проводимые исследования как «доклинические», а именно: они должны быть направлены на изучение механизмов и ориентации специфического действия тестируемого соединения, негативных свойств в процессе применения (как общих, так и индивидуальных), толерантности целевых животных к различным дозировкам и кратности введения, кинетических закономерностей биохимических преобразований при попадании изучаемых веществ в организм.

Приказ Минсельхоза № 101 делегирует полномочия по контролю за проведением доклинических исследований организации-разработчику (ст. 4), что позволяет учреждениям самостоятельно моделировать условия проводимых экспериментов (при их непротиворечивости вышеуказанным нормативным документам).

Особое внимание уделено правилам проведения исследований в соответствии с нормами в области зооигиены и ветеринарной санитарии: планировка и интерьер используемых помещений должны обеспечивать возможность карантинирования вновь прибывших целевых животных (ст. 19, 28, 30) а также подвергаться плановой дезинфекции (ст. 21).

Немаловажным аспектом является согласованность с законодательством в области проведения противозпизоотических мероприятий: обязательным требованием является карантинирование до начала экспериментов (ст. 28), наличие ветеринарных сопроводительных документов на вновь поступивших целевых животных (ст. 29).

Подробно описаны принципы биологической этики в отношении объектов исследования: научное обоснование использования животных в экспериментах, при возможности - отказ от использования в опыте биологических моделей и переход к альтернативным методам изучения влияния различных соединений (микроорганизмы, культуры клеток и т.д.), если отказ невозможен требование к использованию их минимального количества, которое позволит получить объективные и статистически достоверные данные об изучаемом препарате, стремление к полному отсутствию или исчерпывающим мерам по недопущению различных страданий, сведение к минимуму манипуляций, эти страдания причиняющие, а также, при необходимости применения активной эвтаназии, проведение её в состоянии отсутствия сознания и чувствительности к внешним раздражителям (ст. 37).

Наконец, проведение каждого этапа доклинических исследований должно подробно протоколироваться, по окончании экспериментов проводится анализ полученных результатов, который отражается в окончательном отчёте о проведении испытаний.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные нормативно-правовые акты

обстоятельно и подробно описывают правила проведения доклинических исследований ветеринарных препаратов, включая в себя основные требования по вопросам принадлежности эксперимента к доклиническому исследованию, соответствия законодательству в сфере зоогигиены, ветеринарной санитарии, проведения противоэпизоотических мероприятий, биологической этики в отношении объектов исследований, протоколирования полученных результатов.

При проведении подобного вида испытаний необходимо тщательно следовать вышеописанным нормам, поскольку это, в первую очередь, способствует большей достоверности полученных результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приказ Министерства сельского хозяйства

Российской Федерации № 309 от 05.06.2020 г. «О внесении изменений в некоторые нормативные правовые акты Министерства сельского хозяйства Российской Федерации по вопросам обращения лекарственных препаратов для ветеринарного применения»;

2. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ № 101 от 06.03.2018 г. «Об утверждении правил проведения доклинического исследования лекарственного средства для ветеринарного применения, клинического исследования лекарственного препарата для ветеринарного применения, исследования биоэквивалентности лекарственного препарата для ветеринарного применения»;

3. Федеральный закон № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных веществ» от 12.04.2010 г. (с изменениями от 13.07.2020 г.).

ANALYSIS OF REGULATORY DOCUMENTS REGULATING THE REQUIREMENTS FOR CONDUCTING PRE-CLINICAL RESEARCH OF VETERINARY DRUGS

S.V. Gerasimov¹, V.S. Ponamarev², N.L. Andreeva², A.M. Lunegov², O.S. Popova²

(¹ Department of Veterinary Medicine of the Leningrad Region, ² St. Petersburg State University of Veterinary Medicine)

Key words: veterinary drugs, preclinical studies, bioethics of experiments, content analysis.

Modern veterinary pharmaceutical science is characterized by a continuous search and comprehensive study of new promising compounds, for which the first and one of the fundamental stages of their further implementation is preclinical research (preclinical screening, pre-clinical research).

This type of research allows not only to assess the safety of the studied substances in the projection sense, but also to predict with a high degree of reliability its pharmacological activity, pharmacodynamic and pharmacokinetic properties. The quality of preclinical screening fully depends on its compliance with the current regulatory documents governing it.

The purpose of our study is to analyze the main regulations governing the conduct of such tests. Modern normative legal acts describe in detail and in detail the rules for conducting preclinical studies of veterinary drugs, including the basic requirements for the belonging of an experiment to a preclinical study, compliance with legislation in the field of zoo hygiene, veterinary sanitation, antiepidemiological measures, biological ethics in relation to research objects, recording the results obtained.

REFERENCES

1. Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation No. 309 of 05.06.2020 "On Amendments to Certain Regulatory Legal Acts of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation on the Circulation of Medicines for Veterinary Use".
2. Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation No. 101 of 03/06/2018 "On approval of the

rules for conducting preclinical studies of a medicinal product for veterinary use, a clinical study of a medicinal product for veterinary use, and a study of bioequivalence of a medicinal product for veterinary use";

3. Federal Law No. 61-FZ "On the Circulation of Medicinal Substances" dated 12.04.2010 (as amended on 13.07.2020).

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.29

УДК: 616.9-084:619.000.34

К ВОПРОСУ О НОРМАТИВНО-ПРАВОВОМ РЕГУЛИРОВАНИИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛИКВИДАЦИИ ЗАРАЗНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ

Заходнова Д.В., Виноходова М.В., Померанцев Д.А., Шершинева И.И., Орехов Д.А.

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»)

Ключевые слова: нормативные правовые акты, ветеринарные правила, карантин, заразные болезни животных, профилактика и ликвидация болезней животных.

РЕФЕРАТ

В статье проведён качественный и количественный анализ нормативных правовых документов Российской Федерации, регламентирующих вопросы профилактики и ликвидации заразных болезней животных. Вторым разделом Закона Российской Федерации «О ветеринарии», определяющим понятие ветеринарного законодательства, предусмотрены изменения, касающиеся нормативных правовых документов в области ветеринарии. В настоящее время ранее принятые документы (инструкции, правила, ветеринарные правила) по профилактике и ликвидации заразных болезней животных пересматриваются. Проводится систематизация правил в области ветеринарии, в том числе ветеринарных правил осуществления профилактических, диагностических, лечебных, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов заразных и иных болезней животных.

Ветеринарные правила утверждаются федеральным органом исполнительной власти в области нор-

мативно-правового регулирования в ветеринарии по отдельным болезням животных. Ветеринарные правила устанавливают обязательные для исполнения требования к осуществлению мероприятий по ликвидации болезней животных, предотвращению их возникновения и распространения на территории Российской Федерации и направлены также на определение границ территории, на которую должен распространяться режим ограничительных мероприятий и (или) карантин, в том числе в части определения очага болезни животных и осуществления эпизоотического зонирования.

Разработка и применение общих принципов и правил локализации и ликвидации болезней животных основаны на нормах национального законодательства и опыта государств-членов Евразийского Экономического Союза. Уполномоченные органы в области ветеринарии государств-членов Союза осуществляют информационное взаимодействие при проведении регионализации и компартиментализации и взаимно признают результаты их проведения уполномоченным органом одного из государств-членов ЕАЭС.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из наиболее достоверных источников об истоках и формировании методов и способов борьбы с массовыми инфекционными и инвазионными болезнями животных с древних времен до падения самодержавия, является Полное собрание законов Российской Империи. Работа по его созданию и изданию томов велась с 1826 года и не прекращалась до 1917 года.

После революции 1917 года основные ветеринарные правила и нормы были включены в Ветеринарный Устав РСФСР 1923 года и выходили в виде отдельного издания в 1924 году и переиздавались примерно раз в 15 лет. Благодаря наличию таких нормативных документов большинство особо опасных болезней животных было ликвидировано к началу 60-х годов.

Начиная с 2016 года нормативные правовые акты в области профилактики и ликвидации заразных болезней животных унифицированы и соответствуют требованиям статьи 2.2. Закона Российской Федерации «О ветеринарии».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалы для исследования: Закон Российской Федерации «О ветеринарии», нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти.

Основными методами исследования являлись нормативный, структурный, системный и функциональный анализ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Провели качественный и количественный анализ нормативных документов, включающих мероприятия по профилактике и ликвидации (борьбе) с заразными болезнями животных, принятых в период с 1996 года по 2015 год. Данные представлены в таблице 1.

Из представленных в таблице данных видно, что в период с 2007 по 2016 год правила и инструкции по профилактике и ликвидации заразных болезней животных не принимались.

С 2016 года нормативные правовые акты в области профилактики и ликвидации заразных болезней животных унифицированы в соответствии с требованиями статьи 2.2. Закона Российской Федерации «О ветеринарии» и называются - «Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, лечебных, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распростране-

ния и ликвидацию очагов заразных и иных болезней животных».

Ветеринарные правила устанавливают обязательные для исполнения требования к осуществлению профилактических, диагностических, лечебных, ограничительных и иных мероприятий, установлению и отмене на территории Российской Федерации карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов заразных и иных болезней животных, организации и проведению мероприятий по ликвидации болезней животных, предотвращению их возникновения и распространения на территории Российской Федерации. Эти правила направлены также на определение границ территории, на которую должен распространяться режим ограничительных мероприятий и (или) карантин, в том числе в части определения очага болезни животных, осуществления эпизоотического зонирования, включая определение видов зон в целях дифференциации ограничений, установленных решением о введении режима ограничительных мероприятий и (или) карантин.

Ветеринарные правила разрабатывает и утверждает федеральный орган исполнительной власти в области нормативно-правового регулирования в ветеринарии – Министерство сельского хозяйства Российской Федерации.

Ветеринарные правила содержат следующие разделы:

- I. Область применения.
- II. Общая характеристика болезни.
- III. Профилактические мероприятия.
- IV. Мероприятия при подозрении на болезнь.
- V. Диагностические мероприятия.
- VI. Установление карантина, ограничительные и иные мероприятия, направленные на ликвидацию очагов болезни, а также на предотвращение его распространения.
- VII. Отмена карантина и последующие ограничения.

Провели качественный и количественный анализ принятых Ветеринарных правил осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов заразных и иных болезней животных за период с 2016 года по настоящее время. Данные представлены в таблице 2.

Из представленных в таблице данных видно, что общее количество утвержденных правил за 5

Таблица 1.

Наименование нормативных правовых документов	Все виды животных	КРС	МРС	Лоси	Сви	Птицы	Рыбы	Пчёлы	Пушные звери
1996 год									
Профилактика и борьба с заразными болезнями, общими для человека и животных санитарные правила, ветеринарные правила (в части ветеринарных правил)	12	-	-	-	-	1	-	-	-
Инструкция о мероприятиях по профилактике и ликвидации заразных болезней животных	1	-	-	-	-	-	-	-	-
1997 год									
Инструкция о мероприятиях по борьбе с заразными болезнями животных	-	-	-	1	-	-	1	-	-
Инструкция по предупреждению и ликвидации заразных болезней животных	-	-	-	1	-	-	2	-	-
1998 год									
Инструкция о мероприятиях по борьбе с заразными болезнями животных	-	-	-	-	-	-	5	-	-
Инструкция по профилактике и борьбе с заразными болезнями животных	-	-	-	-	-	-	2	1	-
1999 год									
Правила по профилактике и ликвидации с заразными болезнями животных	1	1	-	-	-	-	1	-	-
Инструкция о мероприятиях по борьбе с заразными болезнями животных	-	-	-	-	-	-	3	-	-
2000 год									
Правила по профилактике и ликвидации (борьбе) с заразными болезнями животных	2	-	-	-	-	-	-	-	-
2004 год									
Правила по профилактике и ликвидации (борьбе) с заразными болезнями животных	-	1	-	-	-	-	-	-	-
2006 год									
Правила по борьбе с заразными болезнями животных	-	-	-	-	-	1	-	-	-

лет составляет – 27.

Все эти правила должны соответствовать требованиям всех государств Таможенного союза. В целях совершенствования нормативной правовой базы в области ветеринарии Евразийского Экономического Союза Комиссия устанавливает порядок взаимодействия государств-членов ЕАЭС при профилактике, диагностике, локализации и ликвидации очагов особо опасных, карантинных и зоонозных болезней животных и порядок регионализации и компартиментализации. В рамках проекта согласован Перечень болезней животных, состоящий из 38 нозологических единиц. Определены 4 формы взаимодействия государств - членов ЕАЭС по указанному перечню:

взаимное информирование о возникновении очагов болезней животных по 28 болезням животных, за исключением инфекционного эпидидимита овец, инфекционного ринотрахеита КРС, лептоспироза, листериоза, орнитоза птиц, сибирской язвы, сальмонеллёза птиц, туберкулёза КРС, хламидиоза овец, лейкоза КРС;

взаимное информирование о результатах эпизоотологического мониторинга при АЧС, высокопатогенном гриппе птиц, губкообразной энцефалопатии КРС, заразном узелковом дерматите, катаральной лихорадке овец, оспе овец и коз, скрепи овец и коз, чуме мелких жвачных, ящуре;

ежеквартальное информирование о выявленных случаях болезни при бешенстве, бруцеллёзе

животных, инфекционном эпидидимите овец, инфекционном ринотрахеите КРС, классической чуме свиней, лептоспирозе, листериозе, орнитозе птиц, сальмонеллёзе птиц, туберкулёзе КРС, хламидиозе овец, лейкозе КРС;

применение общих принципов и правил профилактики, локализации и ликвидации очагов болезней по АЧС, болезни Ньюкасла, высокопатогенному гриппу птиц, заразному узелковому дерматиту, катаральной лихорадке овец, классической чуме свиней, оспе овец и коз, сальмонеллёзу птиц, чуме мелких жвачных, ящуре.

Формами взаимодействия являются также согласование вакцинопрофилактики трансграничных болезней, организация и проведение совместных научно-исследовательских работ в области профилактики болезней животных. Взаимодействие государств - членов Евразийского экономического союза может осуществляться и в других формах по инициативе любого из государств - членов Евразийского экономического союза и взаимной договоренности.

В целях совершенствования мероприятий по разработке проектов приказов Минсельхоза России, необходимых для реализации норм принятых федеральных законов и актов Правительства Российской Федерации Распоряжением Минсельхоза России ежегодно утверждается план по разработке проектов приказов на следующий календарный год, включающий в том числе При-

Таблица 2.

Качественный и количественный анализ принятых Ветеринарных правил осуществления профилактических, диагностических, лечебных, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов заразных болезней животных за 2016 - 2020 гг.

Наименование болезни	Количество принятых ветеринарных правил				
	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.
Все виды животных					
Болезнь Ауески					1
Бруцеллез (включая инфекционный эпидидимит баранов)					1
Листерия				1	
Сибирская язва		1			
Туберкулёз					1
Ящур			1		
Крупный и мелкий рогатый скот					
Заразный узелковый дерматит крупного рогатого скота		1			
Парагрипп-3				1	
Брадзот					1
Оспа овец и коз			1		
Эмфизематозный карбункул (эмкар)					1
Свиньи					
Африканская чума свиней	1				
Репродуктивно-респираторный синдром свиней (PPCC)			1		
Трихинеллёз					1
Лошади					
Африканская чума лошадей		1			
Вирусный артериит лошадей		1			
Грипп лошадей				1	
Инфекционная анемия лошадей (ИНАН)		1			
Ринопневмония лошадей				1	
Сап		1			
Случайная болезнь лошадей (трипаносомоз)				1	
Птица					
-					
Пушные звери и плотоядные					
Алеутская болезнь норок		1			
Вирусная геморрагическая болезнь кроликов		1			
Пчёлы					
-					
Рыбы					
Ботриоцефалез карповых рыб				1	
Весенняя виремия карпов				1	
Инфекционный некроз поджелудочной железы лососевых рыб					1
Миксобактериозы лососевых и осетровых рыб				1	
Итого:	1	8	3	8	7

казы по утверждению Ветеринарных правил осуществления профилактических, диагностических, лечебных, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены на территории Российской Федерации карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов заразных и иных болезней животных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, лечебных, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены на территории Российской Федерации карантина и иных ограничений, направ-

ленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов заразных и иных болезней животных, утверждаются по отдельным болезням животных.

Перечень заразных, в том числе особо опасных, болезней животных, по которым могут устанавливаться ограничительные мероприятия (карантин), утверждённый Приказом Минсельхоза России №476 от 19.12.2011г. включает 75 наименований, но фактическое количество болезней составляет 80, в том числе 9 из них являются особо опасными.

В настоящее время утверждены 27 Ветеринарных правил осуществления профилактиче-

предотвращение распространения и ликвидацию очагов весенней виремии карпов. Утверждены Приказом Минсельхоза России от 26 августа 2019 года №506.

20. Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, лечебных, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов ботриоцефалеза карповых рыб. Утверждены Приказом Минсельхоза России от 02 сентября 2019 года №519.

21. Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, лечебных, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов браздота. Утверждены Приказом Минсельхоза России от 17 марта 2020 года №134.

22. Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, лечебных, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов трихинеллёза. Утверждены Приказом Минсельхоза России от 26 марта 2020 года №154.

23. Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, лечебных, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов инфекционного некроза поджелудочной железы лососевых рыб. Утверждены Приказом Минсельхоза России от 15 апреля 2020 года №197.

24. Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, лечебных, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на

предотвращение распространения и ликвидацию очагов эмфизематозного карбункула (эмкара). Утверждены Приказом Минсельхоза России от 14 мая 2020 года №258.

25. Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов бруцеллеза (включая инфекционный эпидидимит баранов). Утверждены Приказом Минсельхоза России от 08 сентября 2020 года №533.

26. Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов туберкулёза. Утверждены Приказом Минсельхоза России от 08 сентября 2020 года №534.

27. Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов болезни Ауески. Утверждены Приказом Минсельхоза России от 14 сентября 2020 года №540.

28. Перечень заразных, в том числе особо опасных, болезней животных, по которым могут устанавливаться ограничительные мероприятия (карантин), утверждён Приказом Минсельхоза России №476 от 19.12.2011 г. (с изменениями на 15 февраля 2017 года).

29. Шершнева И.И., Заходнова Д.В., Виноходова М.В. Нормативно-правовое регулирование мероприятий по профилактике и ликвидации заразных болезней животных. Актуальные проблемы ветеринарной медицины: Сборник научных трудов №149 – СПб, Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2018г. с.68-71.

ON THE ISSUE OF NORMATIVE LEGAL REGULATION OF THE PREVENTION AND ELIMINATION OF CONTAGIOUS ANIMAL DISEASES

*D.V. Zakhodnova, M.V. Vinokhodova, D.A. Pomerantsev, I.I. Shershneva, D.A. Orekhov
(Saint-Petersburg State University of veterinary medicine)*

Key words: normative legal acts, veterinary regulations, quarantine, contagious animal diseases, prevention and elimination of animal diseases.

The article provides a qualitative and quantitative analysis of the regulatory legal documents of the Russian Federation governing the prevention and elimination of contagious animal diseases. The second section of the Law of the Russian Federation "On Veterinary Medicine", which defines the concept of veterinary legislation, provides for amendments related to regulatory legal documents in the field of veterinary medicine. Currently, previously adopted documents (instructions, rules, veterinary rules) for the prevention and elimination of infectious animal diseases are being revised. The systematization of the rules in the field of veterinary medicine, including veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment and cancellation of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of infectious and other animal diseases is being carried out.

Veterinary rules are approved by the federal executive body in the field of legal regulation in veterinary medicine for certain animal diseases. Veterinary rules establish mandatory requirements for the implementation of measures to eliminate animal diseases, prevent their occurrence and spread on the territory of the Russian Federation and are also aimed at determining the boundaries of the territory to which the regime of restrictive measures and (or) quarantine should apply, including in terms of determining the focus of animal disease and the implementation of epizootic zoning.

The development and application of general principles and rules for the localization and elimination of animal diseases are based on the norms of national legislation and the experience of the member states of the Eurasian Economic Union. The authorized bodies in the field of veterinary medicine of the Member States of the Union carry out information interaction during regionalization and compartmentalization and mutually recognize the results of their implementation by the authorized body of one of the Member States of the EAEU.

REFERENCES

1. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment and abolition of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of African swine fever. Approved by Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated May 31, 2016 No. 213.
2. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment

and elimination of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of infectious nodular dermatitis of cattle. Approved by Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated April 05, 2017 No. 166.

3. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment and cancellation of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of infectious equine anemia (INAN). Approved by Order of the Ministry of Agricul-

ture of Russia dated May 10, 2017 No. 217.

4. Veterinary rules for the implementation of prophylactic, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment and cancellation of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of glanders. Approved by Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated June 28, 2017 No. 311.

5. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment and elimination of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of anthrax. Approved by Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated August 14, 2017 No. 403.

6. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment and elimination of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of equine viral arteritis. Approved by the Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated December 7, 2017 No. 613.

7. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment and abolition of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of African horse sickness. Approved by Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated December 7, 2017 No. 614.

8. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment and cancellation of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of Aleutian mink disease. Approved by the Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated December 12, 2017 No. 623.

9. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment and abolition of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of viral hemorrhagic disease in rabbits. Approved by Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated December 12, 2017 No. 624.

10. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment and elimination of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of sheep and goat pox. Approved by the Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated January 23, 2018 No. 24.

11. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment and elimination of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS). Approved by Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated January 24, 2018 No. 25.

12. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment and cancellation of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of FMD foci. Approved by the Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated December 06, 2018 No. 564.

13. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment and elimination of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of equine influenza. Approved by the Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated June 06, 2019 No. 317.

14. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment and cancellation of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of parainfluenza-3. Approved by Order No. 334 of the Ministry of Agriculture of Russia dated June 17, 2019.

15. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment and abolition of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of rhinopneumonia in horses. Approved by Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated June 25, 2019 No. 440.

16. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment and abolition of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of equine mating disease (trypanosomosis). Approved by the Order of the Order of

the Ministry of Agriculture of Russia dated June 25, 2019 No. 439.

17. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment and cancellation of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of listeriosis. Approved by Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated August 13, 2019 No. 484.

18. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment and cancellation of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of outbreaks of myxobacteriosis of salmon and sturgeon fish. Approved by Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated August 13, 2019 No. 485.

19. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment and cancellation of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of carp spring viremia. Approved by Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated August 26, 2019 No. 506.

20. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment and abolition of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of cyprinid botryoccephalosis. Approved by Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated September 02, 2019 No. 519.

21. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, medical, restrictive and other measures, the establishment and cancellation of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of bradzet. Approved by the Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated March 17, 2020 No. 134.

22. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment and cancellation of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of trichinosis. Approved by Order No. 154 of the Ministry of Agriculture of Russia dated March 26, 2020.

23. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment and abolition of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of infectious necrosis of the pancreas of salmonids. Approved by the Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated April 15, 2020 No. 197.

24. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, therapeutic, restrictive and other measures, the establishment and cancellation of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of emphysematous carbuncle (emk-ra). Approved by Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated May 14, 2020 No. 258.

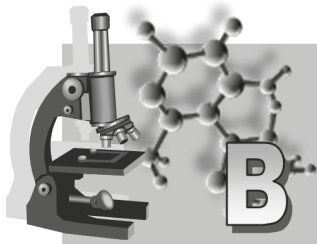
25. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, restrictive and other measures, the establishment and cancellation of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of brucellosis (including infectious epididymitis of sheep). Approved by Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated September 08, 2020 No. 533.

26. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, restrictive and other measures, the establishment and cancellation of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of tuberculosis. Approved by the Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated September 08, 2020 No. 534.

27. Veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, restrictive and other measures, the establishment and cancellation of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of Aujeszky's disease. Approved by the Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated September 14, 2020 No. 540.

28. The list of infectious, including especially dangerous, animal diseases, for which restrictive measures (quarantine) can be established, is approved by Order of the Ministry of Agriculture of Russia No. 476 of 19.12.2011. (as amended on February 15, 2017).

29. Shershneva I.I., Zakhodnova D.V., Vinokhodova M.V. Legal regulation of measures for the prevention and elimination of infectious animal diseases. Actual problems of veterinary medicine: Collection of scientific papers No. 149 - St. Petersburg, Publishing house of the FGBOU VO SPbGAVM, 2018. p.68-71.



РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В ВЕТЕРИНАРИИ

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.36

УДК:579.841.112:616.2:636.1/.5

БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КУЛЬТУР *STENOTROPHOMONAS MALTOPHILIA*, ИЗОЛИРОВАННЫХ ОТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ С РЕСПИРАТОРНЫМИ ПАТОЛОГИЯМИ

Кротова А.Л.¹, Макавчик С.А.², Антипова Н.А.³, Копылова М.А.⁴, Сухинин А.А.⁵

^{1,3,4}ФГБУ «Ленинградская Межобластная Ветеринарная Лаборатория»,

^{2,5}ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»)

Ключевые слова: *Stenotrophomonas maltophilia*, биологические свойства, патологии респираторного тракта, сельскохозяйственные животные, микробиологические методы, антибиотикорезистентность.

РЕФЕРАТ

Современные условия ведения животноводства в Северо-Западном регионе предполагают значительное распространение таких респираторных болезней животных, как инфекционный ринотрахеит пневмония, имеющих хроническое и острое течение на фоне развития иммунодефицитного состояния организма.

Увеличение процента выделения и видового разнообразия клинически значимых микроорганизмов, изолированных от животных, коррелирует с повышением чувствительности новых методов, с внедрением в лабораторную диагностику новых экспресс-методов, с разработкой и внедрением современных тест-систем для диагностики возбудителей болезней.

Целью исследования является изучение биологических свойств изолятов *Stenotrophomonas maltophilia*, выделенных из клинического материала от сельскохозяйственных животных с хроническими респираторными патологиями.

Результаты исследований. Микробиологическими методами выделены и идентифицированы приоритетные микроорганизмы – возбудители ринотрахеитов, бронхитов и бронхопневмоний сельскохозяйственных животных в Северо-Западном регионе: *Escherichia coli* (28,61%), *K. pneumoniae* (7,47%), *Proteus spp.* (35,28%), *Pseudomonas aeruginosa* (10,08 %), *Staphylococcus spp.* (11,34 %), *Streptococcus spp.* (5,04%), получены изоляты редко встречающихся возбудителей инфекций респираторного тракта животных, которые занимают менее 5% от общего числа выделенных микроорганизмов: *Raoultella ornithinolytica*, *Providencia rettgeri* и *Stenotrophomonas maltophilia*. Генетический материал *Mycoplasma spp.* обнаружен в 99% проб.

Все микроорганизмы отличались по культурально-биохимическим свойствам и по чувствительности к разным группам антибактериальных препаратов.

ВВЕДЕНИЕ

Stenotrophomonas maltophilia – оппортунистический патоген со множественной лекарственной резистентностью, который может вызывать инфекционные поражения различных органов и тканей: пневмонии, менингиты, остеомиелиты, эндокардиты, глазные инфекции, инфекции урогенитального тракта, а также осложнение раневых инфекций. Бактерия распространена повсеместно в окружающей среде, включая растения, животных, продукты питания и источники воды. Низкая проницаемость мембран *S. maltophilia* способствует устойчивости к β-лактамам. Описана резистентность этой бактерии к макролидам, цефалоспорином, фторхинолонам, аминогликозидам, карбапенемам, хлорамфениколу, тетрациклинам и полимиксином. Предполагается, что приобретение генов резистентности происходит в окружающей среде, а после попадания в организм живот-

ного и человека, штаммы *S. maltophilia* сохраняют эти гены, поэтому такая устойчивость обусловлена не только использованием антибиотиков.

Исследования показывают, что биохимические процессы данных бактерий даже могут позволить использовать антибиотики в качестве источников пищи. Механизмы лекарственной устойчивости приобретаются путем горизонтальной передачи резистентности через плазмиды, транспозоны, интегроны, интегроноподобные элементы и биопленки [6]. Из β-лактамаз расширенного спектра (ESBL) *S. maltophilia* имеет металло-β-лактамазу L1 класса В, которая гидролизует пенициллины, цефалоспорины и карбапенемы (ингибируется ЭДТА) и сериновую цефалоспориноазу L2 класса А, которая также гидролизует пенициллины, цефалоспорины и азтреонам (ингибируется клавулановой кислотой).

Большинство изолятов продуцируют ами-

ногликозид-ацетил-трансферазу, а также имеют SmQnr гены, экспрессия которых обуславливает снижение чувствительности к фторхинолонам [7]. Резистентность к триметоприм-сульфаметоксазолу и некоторым другим антибиотикам может быть связана с приобретением новых генов [17]. Кроме того, эффективность антимикробных препаратов снижается за счет образования биопленок [1].

В современных исследованиях изучаются различия между экологическими и клиническими изолятами, чтобы попытаться определить, какие механизмы ответственны за патогенность этой бактерии у людей. *S. maltophilia* – оппортунистический микроорганизм, однако результаты исследований подтверждают роль этой полирезистентной бактерии в развитии патологий у животных. *S. maltophilia* выделена от коз с лимфаденитом в Омане [14], от лошадей, собак и коров с диспноэ, хроническим кашлем и другими респираторными патологиями в Германии [4] из маститного молока коров в Японии [16], из мазков из носовой полости и смывов из трахеи свиней, поражённых гриппом А, в Китае [12].

Необходимо проводить мониторинг чувствительности к антибиотикам клинических изолятов *S. maltophilia*, выделенных от животных, потому что микроорганизм обладает способностью к приобретению генов резистентности из окружающей среды (в том числе и от грамположительных бактерий) [6]. Мониторинг может дать представление об источнике генов резистентности к антибиотикам в окружающей среде, показать, как эти гены распространяются среди клинических изолятов, и предложить стратегии профилактики для снижения уровня устойчивости к антимикробным препаратам.

Цель исследования – изучить биологические свойства изолятов *Stenotrophomonas maltophilia*, выделенных из клинического материала от сельскохозяйственных животных с хроническими респираторными патологиями.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Первичные посевы смывов из трахеи и мазков из носовой полости от лошадей, коров и телят делали на МПБ с 1 % глюкозы и лошадиной сыворотки, инкубировали при 37°C в течение 24 часов.

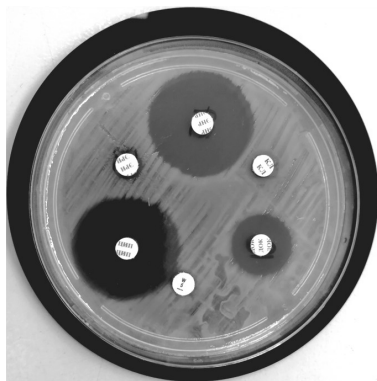


Рисунок 1 Изолят *Stenotrophomonas maltophilia* с множественной резистентностью, выделенный из клинического материала от сельскохозяйственных животных

Затем производили посев бульонной культуры на питательные среды: колумбийский агар с кровью барана, шоколадный агар, среду Эндо, Гисса, также инкубировали 37°C в течение 24 часов.

Подтверждали идентификацию выделенных культур и изучали биохимические свойства с применением тест-систем: Nefermtest 24, Enterotest 24 N, Staphytest 24 («Erba Lachema», Чешская Республика), а также api 20 E, api 20 Strep («BIOMERIEUX», Франция).

Учёт резистентности к АМП методом МПК проводили с помощью автоматического анализатора MicroScan WalkAway 40 plus («Siemens», Германия) и планшетов GN3F, RUSTEF, NF Sensititre («Trek Diagnostic Systems», Великобритания).

Также определяли чувствительность к антибиотикам и диско-диффузионным методом с использованием агара Мюллера-Хинтона.

Патогенные и вирулентные свойства изучали путём постановки биопробы на белых мышках.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На базе бактериологической лаборатории ФГБУ «Ленинградская межобластная ветеринарная лаборатория» совместно с ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» мы провели исследование 149 проб клинических образцов от сельскохозяйственных животных с респираторными патологиями.

В результате проведенных исследований выявлены различные варианты ассоциаций микроорганизмов в хозяйствах Северо-Западного региона в 71,8% проб. Из них выделено и идентифицировано 89 культур бактерий: *Escherichia coli* (28,61%), *K. pneumoniae* (7,47%), *Proteus spp.* (35,28%), *Pseudomonas aeruginosa* (10,08 %), *Staphylococcus spp.* (11,34 %), *Streptococcus spp.* (5,04%) Необходимо особо отметить идентификацию генетического материала *Mycoplasma spp.*, которую мы обнаружили в 99% проб.

Также получены изоляты редко встречающихся возбудителей инфекций респираторного тракта животных, которые составляли менее 5% от общего числа выделенных микроорганизмов: *Raoultella ornithinolytica*, *Providencia rettgeri* и *Stenotrophomonas maltophilia*.

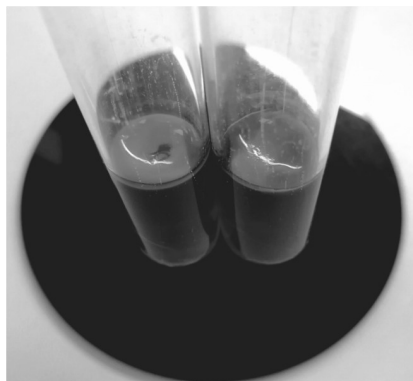


Рисунок 2 Рост *S. maltophilia* на поверхности сред Гисса с углеводами

Все микроорганизмы были вирулентны, отличались по культурально-биохимическим свойствам, а также по чувствительности к разным группам антибактериальных препаратов.

При анализе анамнестических данных из обследованных хозяйств и ферм было установлено, что развитию респираторных болезней предшествовало воздействие на животных ряда абиогенных факторов, таких как перегруппировка, смешивание животных.

Также установлено, что *Stenotrophomonas maltophilia* являлся одним из основных возбудителей инфекции при хроническом течении ринитов, бронхитов и пневмоний, наиболее тяжело поддающихся лечению антимикробными препаратами разных групп. Поэтому наряду с изучением биологических свойств *S. maltophilia* нами были проведены исследования по определению антибиотикоустойчивости данного микроорганизма.

S. maltophilia обладает природной резистентностью к широкому спектру антимикробных препаратов за счёт множественных эффлюксных систем и модификаций белков внешней мембраны. Хромосомно-кодируемые β-лактамазы гидролизуют все бета-лактамы соединения, включая карбапенемы. Наличие β-лактамаз у изолятов *Stenotrophomonas maltophilia* сильно ограничивает применение важнейших и наиболее безопасных антибиотиков. Продукция ESBL часто сочетается с резистентностью к препаратам других групп, помимо бета-лактамов. Неэффективное лечение антимикробными препаратами ухудшает течение инфекции, приводит снижению продуктивности и росту летальности сельскохозяйственных животных.

На основании результатов исследований о природной резистентности данной бактерии мы выбрали следующие группы антибиотиков для определения чувствительности: защищённые пенициллины (амоксиклав, ампициллин-сульбактам, тикарциллин-клавуланат), фторхинолоны (левофлоксацин, моксифлоксацин, ципрофлоксацин, энрофлоксацин), сульфаниламиды (триметоприм-сульфаметоксазол), нитрофураны (нитрофурантоин), тетрациклины (доксициклин) и макролиды (эритромицин).

Минимальную подавляющую концентрацию (МПК) мы определяли для следующих АМП: амоксиклав, ампициллин-сульбактам, левофлоксацин, моксифлоксацин, нитрофурантоин, тикарциллин-клавуланат, триметоприм-сульфаметоксазол.

Изоляты *Stenotrophomonas maltophilia*, выделенные из клинического материала от сельскохозяйственных животных, были чувствительны только к левофлоксацину и моксифлоксацину.

Диско-диффузионным методом мы определили чувствительность к ципрофлоксацину, энрофлоксацину, доксициклину, эритромицину: изоляты чувствительны только к ципрофлоксацину, энрофлоксацину и доксициклину.

Из исследуемых 6 групп антибиотиков только препараты группы фторхинолонов и тетрациклинов оказались эффективны против *S. maltophilia*, что позволяет отнести выделенные изоляты к полирезистентным.

Даже при отсутствии ферментативной актив-

ности на средах с углеводами, мы наблюдали обильный рост по уколу и наличие белой биоплёнки на поверхности сред. За счёт способности образовывать биоплёнки, чувствительность к антимикробным препаратам у *S. maltophilia* также может быть снижена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для современной инфекционной патологии животных характерно появление новых возбудителей с изменёнными и ранее неизвестными свойствами, появление таких возбудителей, как *Stenotrophomonas maltophilia*, которые встречаются реже основных возбудителей заболеваний респираторного тракта, но тяжелее поддаются антимикробной терапии и чаще вызывают рецидивы на фоне снижения иммунитета.

Одной из важнейших составляющих благополучия и популяционной устойчивости животных к возбудителям оппортунистических инфекций в условиях масштабирования сельскохозяйственного производства является обеспечение иммунобиологического статуса и снижение стрессового воздействия на организм животных.

В современных условиях ведения животноводства в Северо-Западном регионе широко распространены болезни животных со сложной этиологией, среди них инфекционный ринотрахеит и пневмония, протекающие совместно с микоплазмозом на фоне развития иммунодефицитного состояния организма, повышается чувствительность животных к другим инфекциям.

Увеличение процента выделения и видового разнообразия возбудителей, изолированных от животных, несомненно, связано с повышением чувствительности новых методов, с внедрением в лабораторную диагностику новых экспресс-методов, с разработкой и внедрением тест-систем для диагностики.

S. maltophilia необходимо диагностировать как этиологически значимый микроорганизм. Исходя из полученных результатов исследований мы считаем, что необходимо продолжить изучение роли *Stenotrophomonas maltophilia* в патологии животных. Сельскохозяйственные животные являются не только резервуаром *S. maltophilia*, но на фоне иммунодефицита она способна вызывать поражения респираторного тракта у животных, которые чаще протекают латентно в форме вирусно-бактериальных ассоциаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клинические рекомендации «Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам». Версия-2018-03
2. Сухинин, А.А., Бактериологический и молекулярно-генетический метод для выделения и идентификации *Mycoplasma bovis* у крупного рогатого скота / А.А. Сухинин, С.А. Макавчик, Л.И. Смирнова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2016. - № 4. - С. 80-83
3. Сухинин, А.А., Этиологическая структура респираторных болезней крупного рогатого скота в Северо-Западном регионе / А.А.Сухинин, С.А. Макавчик, С.В.Герасимов, О.В.Прасолова // Ветеринария - 2015. - № 12. - С. 21-24.
4. Albini, S., Abril, C., Franchini, M., Hüseyin, D. and Filioüsis, G. *Stenotrophomonas maltophilia* isolated from

the airways of animals with chronic respiratory disease. *Schweiz Arch Tierheilkd* 151, 323-328 (2009).

5. Bannerman, D.D. Pathogen-dependent induction of cytokines and other soluble inflammatory mediators during intramammary infection of dairy cows. *J Anim Sci* 87 (13), 10-25 (2009).

6. Brooke, J. S. *Stenotrophomonas maltophilia*: an Emerging Global Opportunistic Pathogen. *Clinical Microbiology Reviews* 25 (1), 2-41 (2012).

7. Crossman, L. C., Gould, V. C., Dow, J. M. et al. The complete genome, comparative and functional analysis of *Stenotrophomonas maltophilia* reveals an organism heavily shielded by drug resistance determinants. *Genome Biol* 9 (4), R74 (2008).

8. Denton, M., Kerr, Kevin G. Microbiological and clinical aspects of infection associated with *Stenotrophomonas maltophilia*. *Clinical Microbiology Reviews* 11 (1), 57-80 (1998).

9. Duckworth, G., Johnson, A. The emergence of *Stenotrophomonas maltophilia*. *BMJ*, 336 (2008).

10. Enoch, D.A., Birkett, C.I. and Ludlam, H.A. Non-fermentative Gram-negative bacteria. *Int J Antimicrob Agents* 29 (3), 33-41 (2007).

11. Hancock, R.E., Resistance mechanisms in *Pseudomonas aeruginosa* and other nonfermentative gram-negative bacteria. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 27 (1), 93-99 (1998).

12. Hou, D., Bi, Y., Sun, H. et al. Identification of swine influenza A virus and *Stenotrophomonas maltophilia* coinfection in Chinese pigs. *Virology* 9, 169 (2012).

13. Hu, R., Huang, K., Wu, L. et al. Induction of L1 and L2 β -lactamases of *Stenotrophomonas maltophilia*. *Antimicrob Agents Chemother*, 52(3), 198-200 (2008).

14. Johnson EH, Al-Busaidy R, Hameed MS. An outbreak of lymphadenitis associated with *Stenotrophomonas (Xanthomonas) maltophilia* in Omani goats. *J. Vet. Med.* 50, 102–104 (2003).

15. Nam, H.M., Lim, S.K., Kang, H.M. et al. Prevalence and antimicrobial susceptibility of gram-negative bacteria

isolated from bovine mastitis between 2003 and 2008 in Korea. *J Dairy Sci* 92, 2020-2026 (2009).

16. Ohnishi, M., Sawada, T., Marumo, K., et al. Antimicrobial susceptibility and genetic relatedness of bovine *Stenotrophomonas maltophilia* isolates from a mastitis outbreak. *Letters in Applied Microbiology* 54(6), 572-576 (2012).

17. Toleman, M. A., Bennett, P. M., Bennett, D. M., Jones, R.N. and Walsh, T. R. Global emergence of trimethoprim/sulfamethoxazole resistance in *Stenotrophomonas maltophilia* mediated by acquisition of sul genes. *Emerg Infect Dis* 13, 559-565 (2007).

18. Winther, L., Andersen, R.M., Baptiste, K.E., Aalbæk, B. and Guardabassi, L. Association of *Stenotrophomonas maltophilia* infection with lower airway disease in the horse: a retrospective case series. *Vet J* 186, 358–363 (2010).

19. Ohnishi, M., Sawada, T., Marumo, K., et al. Antimicrobial susceptibility and genetic relatedness of bovine *Stenotrophomonas maltophilia* isolates from a mastitis outbreak. *Ohnishi M., Sawada T., Marumo K., et al. // Letters in Applied Microbiology* 54(6) -2012- P.572-576.

20. Hou, D., Bi, Y., Sun, H. et al. Identification of swine influenza A virus and *Stenotrophomonas maltophilia* coinfection in Chinese pigs. *Virology* 9, 169 (2012).

21. Johnson, E.H. An outbreak of lymphadenitis associated with *Stenotrophomonas (Xanthomonas) maltophilia* in Omani goats. *Johnson EH, Al-Busaidy R, Hameed MS. // J. Vet. Med.* 50- 2003- P.102–104.

22. Brooke, J. S. *Stenotrophomonas maltophilia*: an Emerging Global Opportunistic Pathogen. *Brooke, J. S. // Clinical Microbiology Reviews* 25 (1)- 2012- P.2-41.

23. Crossman, L. C. The complete genome, comparative and functional analysis of *Stenotrophomonas maltophilia* reveals an organism heavily shielded by drug resistance determinants. *Crossman, L. C., Gould, V. C., Dow, J. M. et al. // Genome Biol* - R74 -2008 –P.9 –4.

24. Nam, H.M. Prevalence and antimicrobial susceptibility of gram-negative bacteria isolated from bovine mastitis between 2003 and 2008 in Korea. *Nam, H.M., Lim, S.K., Kang, H.M. et al. // J Dairy Sci* 92-(2009- P.2020-2026.

BIOLOGICAL PROPERTIES OF *STENOTROPHOMONAS MALTOPHILIA*, ISOLATED FROM FARM ANIMALS WITH RESPIRATORY PATHOLOGIES

A.L. Krotova¹, S.A. Makavchik², N.A. Antipova³, M.A. Kopylova⁴, A.A. Suchinin⁵
^{(1,3,4}Leningrad interregional veterinary laboratory, ^{2,5}St. Petersburg state university of veterinary medicine)

Key words: *Stenotrophomonas maltophilia*, biological properties, respiratory tract pathologies, farm animals, microbiological methods, antibiotic resistance.

Modern livestock breeding conditions in the North-West region imply a considerable spread of animal respiratory diseases such as infectious rhinotracheitis and pneumonia, which have a chronic and acute course against the background of an immunodeficiency.

An increase in the percentage of isolation and species diversity of clinically significant microorganisms isolated from animals correlates with an increase in the sensitivity of new methods, with the introduction of new rapid methods in laboratory diagnostics, with the development and implementation of modern test systems for the diagnosis of pathogens.

The purpose of this research is a studying of biological properties of *Stenotrophomonas maltophilia* isolated from clinical material from farm animals with chronic respiratory pathologies.

Research results. Microbiological methods identified priority microorganisms – causative agents of rhinotracheitis, bronchitis and bronchopneumonia of farm animals in the North-West region: *Escherichia coli* (28,61%), *K. pneumoniae* (7,47%), *Proteus spp.* (35,28%), *Pseudomonas aeruginosa* (10,08%), *Staphylococcus spp.* (11,34%), *Streptococcus spp.* (5,04%). Isolates of rare respiratory tract infections pathogens (occupied less than 5% of the total number of isolated microorganisms) were obtained: *Raoultella ornithinolytica*, *Providencia rettgeri* and *Stenotrophomonas maltophilia*. Genetic material of *Mycoplasma spp.* was found in 99% of samples.

All microorganisms were virulent, differed in cultural and biochemical properties and in susceptibility to different groups of antibacterial drugs.

REFERENCES

1. Clinical guidelines "Determination of the sensitivity of microorganisms to antimicrobial drugs." Version-2018-03
 2. Sukhinin, AA, Bacteriological and molecular genetic method for isolation and identification of *Mycoplasma bovis* in cattle / AA Sukhinin. Sukhinin, S.A. Makavchik, L.I. Smirnova // Questions of legal regulation in veterinary medicine. - 2016.- No. 4.- P. 80-83

3. Sukhinin, AA, Etiological structure of respiratory diseases in cattle in the North-West region / AA Sukhinin, SA Makavchik, S.V. Gerasimov, O.V. Prasolova // Veterinary Medicine - 2015. - No. 12. - P. 21-24.
 4. Albini, S., Abril, C., Franchini, M., Hüseyin, D. and Filioussis, G. *Stenotrophomonas maltophilia* isolated from the airways of animals with chronic respiratory disease. *Schweiz Arch Tierheilkd* 151, 323-328 (2009).

5. Bannerman, D.D. Pathogen-dependent induction of cytokines and other soluble inflammatory mediators during intramammary infection of dairy cows. *J Anim Sci* 87 (13), 10-25 (2009).

6. Brooke, J. S. *Stenotrophomonas maltophilia*: an Emerging Global Opportunistic Pathogen. *Clinical Microbiology Reviews* 25 (1), 2-41 (2012).

7. Crossman, L. C., Gould, V. C., Dow, J. M. et al. The complete genome, comparative and functional analysis of *Stenotrophomonas maltophilia* reveals an organism heavily shielded by drug resistance determinants. *Genome Biol* 9 (4), R74 (2008).

8. Denton, M., Kerr, Kevin G. Microbiological and clinical aspects of infection associated with *Stenotrophomonas maltophilia*. *Clinical Microbiology Reviews* 11 (1), 57-80 (1998).

9. Duckworth, G., Johnson, A. The emergence of *Stenotrophomonas maltophilia*. *BMJ*, 336 (2008).

10. Enoch, D.A., Birkett, C.I. and Ludlam, H.A. Non-fermentative Gram-negative bacteria. *Int J Antimicrob Agents* 29 (3), 33-41 (2007).

11. Hancock, R.E., Resistance mechanisms in *Pseudomonas aeruginosa* and other nonfermentative gram-negative bacteria. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 27 (1), 93-99 (1998).

12. Hou, D., Bi, Y., Sun, H. et al. Identification of swine influenza A virus and *Stenotrophomonas maltophilia* co-infection in Chinese pigs. *Virology* 9, 169 (2012).

13. Hu, R., Huang, K., Wu, L. et al. Induction of L1 and L2 β -lactamases of *Stenotrophomonas maltophilia*. *Antimicrob Agents Chemother*, 52(3), 198-200 (2008).

14. Johnson EH, Al-Busaidy R, Hameed MS. An outbreak of lymphadenitis associated with *Stenotrophomonas (Xanthomonas) maltophilia* in Omani goats. *J. Vet. Med.* 50, 102–104 (2003).

15. Nam, H.M., Lim, S.K., Kang, H.M. et al. Prevalence and antimicrobial susceptibility of gram-negative bacteria isolated from bovine mastitis between 2003 and 2008 in

Korea. *J Dairy Sci* 92, 2020-2026 (2009).

16. Ohnishi, M., Sawada, T., Marumo, K., et al. Antimicrobial susceptibility and genetic relatedness of bovine *Stenotrophomonas maltophilia* isolates from a mastitis outbreak. *Letters in Applied Microbiology* 54(6), 572-576 (2012).

17. Toleman, M. A., Bennett, P. M., Bennett, D. M., Jones, R.N. and Walsh, T. R. Global emergence of trimethoprim/sulfamethoxazole resistance in *Stenotrophomonas maltophilia* mediated by acquisition of sul genes. *Emerg Infect Dis* 13, 559-565 (2007).

18. Winther, L., Andersen, R.M., Baptiste, K.E., Aalbæk, B. and Guardabassi, L. Association of *Stenotrophomonas maltophilia* infection with lower airway disease in the horse: a retrospective case series. *Vet J* 186, 358–363 (2010).

19. Ohnishi, M., Sawada, T., Marumo, K., et al. Antimicrobial susceptibility and genetic relatedness of bovine *Stenotrophomonas maltophilia* isolates from a mastitis outbreak. // Ohnishi M., Sawada T., Marumo K., et al. // *Letters in Applied Microbiology* 54(6) -2012- P.572-576.

20. Hou, D., Bi, Y., Sun, H. et al. Identification of swine influenza A virus and *Stenotrophomonas maltophilia* co-infection in Chinese pigs. *Virology* 9, 169 (2012).

21. Johnson, E.H. An outbreak of lymphadenitis associated with *Stenotrophomonas (Xanthomonas) maltophilia* in Omani goats. // Johnson EH, Al-Busaidy R, Hameed MS. // *J. Vet. Med.* 50- 2003- P.102–104.

22. Brooke, J. S. *Stenotrophomonas maltophilia*: an Emerging Global Opportunistic Pathogen. // Brooke, J. S. // *Clinical Microbiology Reviews* 25 (1)- 2012- P.2-41.

23. Crossman, L. C. The complete genome, comparative and functional analysis of *Stenotrophomonas maltophilia* reveals an organism heavily shielded by drug resistance determinants. // Crossman, L. C., Gould, V. C., Dow, J. M. et al. // *Genome Biol* - R74 -2008 –P.9 -4.

24. Nam, H.M. Prevalence and antimicrobial susceptibility of gram-negative bacteria isolated from bovine mastitis between 2003 and 2008 in Korea. // Nam, H.M., Lim, S.K., Kang, H.M. et al. // *J Dairy Sci* 92-(2009- P.2020-2026.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.40

УДК: 615.9

ПОИСК НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫХ АНТАГОНИСТОВ В ОТНОШЕНИИ ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ

Валуллин Л.Р.,¹ Шарипова Д.М.,¹ Мухаммадиев Рин.С.,¹ Соловьева А.С.,¹ Скворцов Е.В.,¹
Рудь В.Ю.,^{2,3} Глинушкин А.П.²

¹ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»,

²ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии»,

³ФГБУН «Физико-технический институт имени А.Ф. Иоффе Российской академии наук»

Ключевые слова: *Aspergillus flavus*, природные биотопы, изоляты, антагонизм.

РЕФЕРАТ

Приведены результаты исследования антагонистического потенциала бактериальных сапрофитов природных биотопов в отношении фитопатогена *Aspergillus flavus*. С этой целью проведено выделение микроскопических плесневых грибов *Aspergillus flavus* из кормового сырья, осуществлен отбор проб из природных биотопов и выделение из них чистой культуры микроорганизмов, исследована противогрибковая активность выделенных изолятов в отношении тестового микромицета. В результате исследования изолятов методом встречных культур противогрибковое действие в отношении микромицета *Aspergillus flavus* установили у СБ10 и СБ15, ширина зоны ингибирования составляла 22,72±0,68 мм и 21,33±0,47 мм, у СБ11, СБ13, СБ20 и СБ23, при этом рост мицелия патогена от посевного блока составлял 17,17±0,43 мм, 19,43±0,47 мм, 15,33±0,47 мм и 23,81±0,54 мм, соответственно. Методом агаровых блоков эффективность показали изоляты СБ12, СБ16, СБ20 и СБ22, их активность составляла 1,86±0,12, 1,04±0,06, 1,05±0,02, 1,22±0,08. Изоляты СБ11, СБ12 и СБ16 показали эффективность при постановке опыта по методу модифицированного штриха, зона задержки ими роста тестового штамма гриба составила, соответственно, 24,67±0,41мм, 25,17±0,20мм и 18,00±0,00мм. СБ12, СБ16, СБ20, СБ21, СБ22 и СБ23 – по методу отсроченного антагонизма, степень ингибирования роста микромицета составляла 100 %. Таким образом, наиболее перспективными бактериальными изолятами, проявившими противогрибковый эффект в отношении микромицета *Aspergillus flavus* типа фунгистатическая али-

ментарная активность являются СБ11 и СБ13, антибиотическую активность показали СБ10, СБ15 и СБ21. Высоким противогрибковым действием в процессе роста и активностью метаболитов характеризовались изоляты СБ12, СБ16, СБ20, СБ22 и СБ23.

ВВЕДЕНИЕ

Целью настоящего исследования является исследование антагонизма наиболее активных изолятов, отобранных на первом этапе, в отношении некоторых патогенных микроорганизмов. Тест-культуру засеивали шпателем, агаровые блоки накладывали ростом вверх на равном расстоянии один от другого и от краев чашки, плотно прижимая к поверхности среды. Контролем служило культивирование патогена без изолята. Чашки инкубировали в термостате при температуре 37°C (26°C). Учет опыта вели на 2; 4 и 7 сутки. По прошествии 7 суток культивирования измеряли диаметр зоны подавления роста патогена в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Результаты исследования антагонистических свойств изолятов в отношении некоторых бактерий, контаминирующих корма растительного происхождения, показали, что зона задержки роста тестовых культур патогенов, установленная методом блоков, отмечена при совместном культивировании с каждым из исследуемых изолятов. При этом, наибольшую зону задержки и антагонистическую активность показал изолят 12 (1,71-1,83). Средние значения активности имели изоляты 6, 11 и 13, наименьшие – 18 и 21. Таким образом, в результате выполненных исследований установлено, что из отобранных 21 изолятов, обладали высокой антагонистической активностью в отношении микромицетов, контаминирующих корма растительного происхождения.

Многоступенчатая обработка сельскохозяйственных культур фунгицидами снижает зараженность возбудителями, однако к ним формируется устойчивость, возрастает токсигенность грибов, происходит быстрое их распространение [2,10,11]. В связи с этим, большое внимание уделяется развитию биологических экологически чистых методов борьбы с грибковыми поражениями как альтернативе применения традиционных химических методов защиты [7, 9, 10]. Наиболее перспективным при использовании биологического метода борьбы с фитопатогенными грибами являются природные антагонисты. Поскольку грибы рода *Aspergillus*, получившие в последнее время широкое распространение [1] в основном связаны с почвой, именно в ней эти возбудители чаще всего и подавляются антагонистами, поэтому почва и может служить источником их выделения. Использование бактериальных антагонистов основано главным образом на механизме антибиоза, регулирующем взаимоотношения полезных и вредных микроорганизмов [4,5]. В связи с изложенным, целью работы явилось исследование антагонистической активности изолятов сапрофитных микроорганизмов, выделенных из природных биотопов к грибам рода *Aspergillus flavus* [5, 8, 10].

Загрязнению микроскопическими грибами подвержены корма и продовольственное сырье, в

связи с чем эта проблема глобальная [2, 6, 7].

Под влиянием грибной и бактериальной флоры не только изменяется физическое состояние корма, но в нем происходят и глубокие химические превращения, которые связаны с распадом белков, жиров, углеводов, клетчатки и образованием политоксических веществ. Наиболее часто в растительных кормах обнаруживают грибы рода *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, *Fusarium*, *Rhizopus*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Trichoderma*, сапрофиты и патогенные виды бактерий аэробов и анаэробов [1, 3]. Контаминации токсикантами различного происхождения подвержены корма, продовольственное сырье, все основные продукты питания, а интенсивные торговые связи между различными странами в значительной степени способствуют распространению микотоксинов, в связи с чем эта проблема глобальная [2, 5, 6]. Еще более опасным для здоровья людей и животных является накопление в зерне, пищевой и сельскохозяйственной продукции высокотоксичных метаболитов и микроскопических грибов-микотоксинов.

Из более 4000 исследованных образцов проб кормов, сельскохозяйственной и пищевой продукции, отобранных в 18 районах Республики Татарстан и разных регионах РФ из различных техногенных зон, 32,3 % были загрязнены микотоксинами, из которых высокий процент кормов содержал яды, превышающие допустимые концентрации. Загрязнились микотоксинами пшеница, рожь, ячмень, кукуруза, соя, подсолнечник, рапс, комбикорма, силос, сенаж, сено, жмых и зернофураж. Эти яды обнаружались также в подсолнечном масле, хлебе, муке, яблоках, орехах, тканях животных, молоке коров [5,8].

В связи с этим, целью работы являлось исследование антагонизма наиболее активных изолятов, отобранных на первом этапе, в отношении некоторых патогенных микроорганизмов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Антагонистическую активность изолятов устанавливали с помощью методов агаровых блоков и отсроченного антагонизма. По методу агаровых блоков изолят засеивали на поверхность мясо-пептонного агара (среды MRS, ГМС) в чашке Петри и термостатировали при 37°C до образования «сплошного газона». Затем стерильным пробочным сверлом вырезали из него блоки, которые переносили на предварительно засеянную тест-культурой патогена поверхность МПА (среды Чапека) в другой чашке Петри. Тест-культуру засеивали шпателем, агаровые блоки накладывали ростом вверх на равном расстоянии один от другого и от краев чашки, плотно прижимая к поверхности среды. Контролем служило культивирование патогена без изолята. Чашки инкубировали в термостате при температуре 37°C (26°C). Учет опыта вели на 2; 4 и 7 сутки. По прошествии 7 суток культивирования измеряли диаметр зоны подавления роста патогена в

двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Результаты исследования антагонистических свойств изолятов в отношении некоторых бактерий, контаминирующих корма растительного происхождения, представлены в таблице 1.

Из таблицы видно, что зона задержки роста тестовых культур патогенов, установленная методом блоков, отмечена при совместном культивировании с каждым из исследуемых изолятов. При этом, наибольшую зону задержки и антагонистическую активность показал изолят 12 (1,71-1,83). Средние значения активности имели изоляты 6, 11 и 13, наименьшие – 18 и 21.

Изоляты в той или иной мере обладали бактериостатическим свойством. Так, при культивировании патогена на питательной среде с инактивированными культурами изолят 12 полностью задерживал рост испытуемых тестовых штаммов. Активность оставшихся изолятов оценивали по подсчету количества выросших колоний патогена и выражали степень ингибирования его роста. Изолят 11 препятствовал развитию *Escherichia coli* и *Enterococcus faecalis*, рост остальных штаммов сдерживал на 90,8-94,2 %. Достаточно высокой активностью обладали изоляты 6 (87,2-

95,0 %) и 13 (80,0-86,9 %), меньшей - изоляты 18 (71,0-85,4 %) и 21 (60,8-74,0 %).

Результаты исследования антагонистических свойств изолятов в отношении некоторых микромицетов, контаминирующих корма растительного происхождения, представлены в таблице 2.

Наибольшая зона задержки роста тестовых культур микромицетов, установленная методом блоков, отмечена при совместном культивировании с изолятом 13 (1,17-1,45). Средние значения активности имели изоляты 12 (0,86-1,17) и 18 (1,10-1,31), наименьшие – 6 и 11.

Таким образом, в результате выполненных исследований установлено, что из отобранных 21 изолятов, обладали высокой антагонистической активностью в отношении микромицетов, контаминирующих корма растительного происхождения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Осуществлено выделение микромицета *Aspergillus flavus* из кормового сырья, проведен отбор проб из природных биотопов, выделение из них чистой культуры микроорганизмов, исследование их антагонистической активности. Наиболее перспективными изолятами, проявившими противогрибковый эффект в отношении микромице-

Таблица 1.
Антагонистическая активность изолятов в отношении патогенных штаммов бактерий.

Изолят	Патогенный штамм				
	<i>Clostridium perfringens</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Метод агаровых блоков</i>					
6	1,70±0,10	1,67±0,11	1,61±0,09	1,63±0,10	1,60±0,11
11	1,76±0,12	1,80±0,11	1,73±0,10	1,66±0,12	1,71±0,09
12	1,80±0,11	1,79±0,09	1,71±0,12	1,83±0,11	1,76±0,11
13	1,64±0,10	1,60±0,10	1,55±0,17	1,58±0,12	1,60±0,10
18	1,50±0,11	1,54±0,11	1,51±0,09	1,46±0,12	1,50±0,10
21	1,46±0,08	1,53±0,07	1,49±0,12	1,47±0,17	1,48±0,10
<i>Метод отсроченного антагонизма, %</i>					
6	95,0	94,8	90,2	89,0	87,2
11	94,2	100	100	90,8	92,4
12	100	100	100	100	100
13	86,9	84,3	80,0	83,6	82,3
18	65,0	74,6	85,4	71,0	75,6
21	60,8	72,8	74,0	72,1	70,0

Таблица 2.

Антагонистическая активность изолятов в отношении некоторых микромицетов.

Изолят	Патогенный штамм						
	<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Fusarium sporotrichioides</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Penicillium griseofulvum</i>	<i>Mucor sp.</i>	<i>Alternarium alternata</i>
<i>Метод агаровых блоков</i>							
6	0,41±0,09	0,44±0,13	0,51±0,14	0,53±0,17	0,56±0,20	0,40±0,08	0,49±0,11
11	-	-	0,37±0,13	0,41±0,12	0,51±0,09	-	-
12	1,00±0,08	0,89±0,11	1,11±0,08	1,17±0,08	1,04±0,06	0,93±0,07	0,86±0,12
13	1,32±0,12	1,30±0,11	1,45±0,15	1,40±0,11	1,41±0,10	1,17±0,13	1,38±0,13
18	1,20±0,11	1,22±0,14	1,31±0,21	1,28±0,12	1,26±0,18	1,10±0,17	1,25±0,20
21	0,48±0,12	0,50±0,10	0,49±0,11	0,50±0,08	0,48±0,12	0,51±0,09	0,47±0,08
<i>Метод отсроченного антагонизма, %</i>							
6	29,5	24,6	29,0	32,1	35,6	28,1	27,5
11	14,5	14,8	17,9	18,4	19,0	13,8	16,2
12	90,8	86,1	95,6	94,0	90,0	84,9	84,2
13	100	100	100	100	100	100	100
18	100	100	100	100	100	100	100
21	45,6	41,8	42,0	43,9	45,0	47,1	43,9

та *Aspergillus flavus*, для использования как основа биофунгицидов в качестве живых культур являются СБ11 и СБ13. К перспективным изолятам для синтеза противогрибковых веществ можно отнести СБ10, СБ15 и СБ21. Изолятами, обладающими высоким противогрибковым действием в процессе роста и активностью метаболитов, являются СБ12, СБ16, СБ20, СБ22 и СБ23.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азизбеян, Р.Р. Биологическая защита растений – использование штаммов спорообразующих бактерий для борьбы с фитопатогенными грибами в теплицах / Р.Р. Азизбеян, Н.И. Кузнецова, А.И. Кузин, М.А. Николаенко // Материалы Международной научно-практической конференции «Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем» 20-22 сентября 2016 г. Выпуск 9 – Краснодар, 2016. – С. 202-204.
2. Безбородова Н.А. Контроль концентрированных кормов на наличие опасных метаболитов плесневых грибов. меры профилактики / Безбородова Н.А., Кожуховская В.В., Суздальцева М.А. // В сборнике: Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве. 2018. С. 128-134.
3. Егоров, Н.С. Выделение микробов-антагонистов и биологические методы учета их антибиотической активности / Н.С.Егоров. – М.: Изд-во МГУ, 1957. – 78 с. 9. Обухов, Ю.И. Методы оценки эффективности биоцидной обработки текстильных материалов / Ю.И.Обухов, А.В. Разуваев // Рынок легкой промышленности. –2010. – № 80.
4. Кутырев Г.А. Синтез, комплексобразующие и фун-

гицидные свойства гиперразветвленных полиэфирополифосфатов Кутырев Г.А., Максимов А.Ф., Бусыгина А.А., Идиятов И.И., Валиуллин Л.Р., Галлямова С.Р., Бирюля В.В., Гатаулина А.Р., Кутырева М.П. Вестник Технологического университета. 2017. Т. 20. № 21. С. 5-11.

5. Лабораторный практикум по микробиологии. Учебно – методический комплекс. – Минск: УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», 2012. – 129 с.
6. Мухаммадиев Р.С. Исследование активности хитинолитических ферментов некоторых штаммов микромицетов Мухаммадиев Р.С., Мухаммадиев Р.С., Валиуллин Л.Р., Бирюля В.В., Скорцов Е.В. Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2019. № 21. С. 422-426.
7. Пестинская, Т. В. О взаимоотношениях грибов обитающих в почве / Т.В.Пестинская // Ботан. журн. – 1958. – Т. 43, № 9. – С. 1270-1277.
8. Demain A.L. Pharmaceutically active secondary metabolites of microorganisms // Appl. Microbiol. Biotechnol. 1999. V. 52. P. 455-463.
9. Keenan K.P. Morphologic evaluation of the effects of Shiga toxin and E. coli Shiga-like toxin on the rabbit intestine / K.P. Keenan // Am. J. Pathol. – 1986. - N 125. - С 69-80.
10. Szczotka A., Markowska-Daniel I. Biochemical features of Polish isolates of *Streptococcus suis* // Med. weter.-2006.-Vol.62,N 5.-P. 566-569.-Пол.-Рез. англ.-Bibliogr.: p.569. Шифр П24693.
11. Watve M.G., Tickoo R., Jog M.M., Bhole B.D. How many antibiotics are produced by the genus *Streptomyces* // Arch. Microbiol. 2001. V. 176. P. 386-390.

SEARCH FOR THE MOST EFFECTIVE ANTHOGONISTS IN RELATION TO PHYTOPATHOGENIC FUNGI

L.R. Valiullin¹, D.M. Sharipova¹, Rin, S. Mukhammadiev¹, A.S. Solovyova¹, E.V. Skvortsov¹, V.Yu. Rud^{2,3}, A.P. Glinushkin² (¹FGBNU "Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety", ²FGBNU "All-Russian Research Institute of Phytopathology", ³FGBUNI "Physico-Technical Institute named after A.F. Ioffe of the Russian Academy of Sciences)

Key words: *Aspergillus flavus*, natural biotopes, isolates, antagonism.

The results of the study of the antagonistic potential of bacterial saprophytes of natural biotopes against the phytopathogen *Aspergillus flavus* are presented. For this purpose, the isolation of microscopic molds *Aspergillus flavus* from feed raw materials was carried out, samples were taken from natural biotopes and a pure culture of microorganisms was isolated from them, the antifungal activity of the isolated isolates against the test micromycete was investigated. As a result of the study of isolates by the method of counter cultures, antifungal effect against the micromycete *Aspergillus flavus* was established in SB10 and SB15, the width of the zone of inhibition was 22.72 ± 0.68 mm and 21.33 ± 0.47 mm, in SB11, SB13, SB20 and SB23, while the growth of the mycelium of the pathogen from the seed block was 17.17 ± 0.43 mm, 19.43 ± 0.47 mm, 15.33 ± 0.47 mm, and 23.81 ± 0.54 mm, respectively. By the method of agar blocks, isolates SB12, SB16, SB20 and SB22 showed efficiency, their activity was 1.86 ± 0.12 , 1.04 ± 0.06 , 1.05 ± 0.02 , 1.22 ± 0.08 . Isolates SB11, SB12 and SB16 showed efficiency when setting up the experiment using the modified stroke method, the zone of their growth retardation of the test strain of the fungus was 24.67 ± 0.41 mm, 25.17 ± 0.20 mm, and 18.00 ± 0.00 mm, respectively. ... SB12, SB16, SB20, SB21, SB22 and SB23 - by the method of delayed antagonism, the degree of inhibition of micromycete growth was 100%. Thus, the most promising bacterial isolates that showed an antifungal effect against the fungistatic alimentary activity of *Aspergillus flavus* micromycetes are SB11 and SB13, antibiotic activity was shown by SB10, SB15 and SB21. The isolates SB12, SB16, SB20, SB22, and SB23 were characterized by a high antifungal effect during growth and the activity of metabolites.

REFERENCES

1. Azizbekyan, R.R. Biological protection of plants - the use of strains of spore-forming bacteria to combat phytopathogenic fungi in greenhouses / R.R. Azizbekyan, N.I. Kuznetsova, A.I. Kuzin, M.A. Nikolaenko // Materials of the International Scientific and Practical Conference "Biological Plant Protection - the Basis for Stabilizing Agroecosystems" September 20-22, 2016 Issue 9 - Krasnodar, 2016. - pp. 202-204.
2. Bezborodova N.A. Control of concentrated feed for the presence of hazardous metabolites of molds. preventive measures / Bezborodova N.A., Kozhukhovskaya V.V., Suzdaltseva M.A. // In the collection: Ecological and biological problems of the use of natural resources in agricul-

ture. 2018.S. 128-134.

3. Egorov, N.S. Isolation of antagonist microbes and biological methods of accounting for their antibiotic activity / N.S. Egorov. - M.: Publishing house of Moscow State University, 1957. -- 78 p. 9. Obukhov, Yu.I. Methods for assessing the effectiveness of biocidal processing of textile materials / Yu.I. Obukhov, A.V. Razuvaev // Light industry market. –2010. - No. 80.
4. Kutyrev G.A. Synthesis, complexing and fungicidal properties of hyperbranched polyether polyphosphates Kutyrev G.A., Maksimov A.F., Busygina A.A., Idiyatov I.I., Valiullin L.R., Gallyamova S.R., Biryulya V.V., Gataulina A.R., Kutyreva M.P. Bulletin of the Technological University. 2017.Vol. 20.No. 21. S. 5-11.

5. Laboratory workshop on microbiology. Training and methodology complex. - Minsk: EE "Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank", 2012. - 129 p.
6. Mukhammadiev R.S. Investigation of the activity of chitinolytic enzymes of some strains of micromycetes Mukhammadiev R.S., Mukhammadiev R.S., Valiullin L.R., Biryulya V.V., Skvortsov E.V. Topical issues of improving the technology of production and processing of agricultural products. 2019.No. 21. S. 422-426.
7. Pestinskaya, TV About the relationship of fungi inhabiting the soil / TV Pestinskaya // Botan. zhurn. - 1958. - T. 43, No. 9. - S. 1270-1277.
8. Demain A.L. Pharmaceutically active secondary metab-

olites of microorganisms // Appl. Microbiol. Biotechnol. 1999. V. 52. P. 455-463.
9. Keenan K.P. Morphologic evaluation of the effects of Shiga toxin and E. coli Shiga-like toxin on the rabbit intestine / K.P. Keenan // Am. J. Pathol. - 1986. - N 125. - C 69-80.
10. Szczotka A., Markowska-Daniel I. Biochemical features of Polish isolates of Streptococcus suis // Med. weter ... - 2006.-Vol.62, N 5.-P. 566-569.-Pol.-Res. English -Bibliogr. : p.569. Code P24693.
11. Watve M.G., Tickoo R., Jog M.M., Bhole B.D. How many antibiotics are produced by the genus Streptomyces // Arch. Microbiol. 2001. V. 176. P. 386-390.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.44

УДК: 579.843(575.2)(04)

РАЗРАБОТКА И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ САНАЦИИ (ИЗОЛЯЦИИ) ОЧАГОВ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ, А ТАКЖЕ ИХ КОНТРОЛЯ

Маткаримов С.А., Жунушов А.Т.

(Институт биотехнологии Национальной академии наук Кыргызской Республики)

Ключевые слова: сибирская язва, *Bac. anthracis*, стационарно неблагополучный пункт (очаг) по сибирской язве.

РЕФЕРАТ

Статья посвящена проблеме санации стационарно неблагополучных очагов сибирской язвы, эффективности использования средства «ВЕЛТОЛЕН» на открытых местах в природных условиях. Подобрана наиболее оптимальная концентрация и температура раствора для эффективной обработки очага сибирской язвы.

Впервые научным подразделением «ВЕЛТ» совместно с Волгоградский НИПЧИ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации разработана новая высокоэффективная и экономически привлекательная запатентованная методика комбинированного способа обеззараживания объектов (белья, посуды, изделий медицинского назначения) в отношении спор сибирской язвы (штаммы СТИ-1 и 27) раствором «Велтолена» в концентрации 0,1-0,3 % при 30-минутной экспозиции с последующим обеззараживанием 3,0 % раствором перекиси водорода в течение 60 минут, раствором «Велтаба» в концентрации 0,05-0,2 % при экспозиции 60-90 мин и раствором «Велтограна» в концентрации 0,05-0,3 % и экспозиции 60-90 мин также с последующим обеззараживанием 3,0 % раствором перекиси водорода в течение 60 мин.

ВВЕДЕНИЕ

Чрезвычайно высокая устойчивость сибирезвенных спор является основной причиной формирования почвенных очагов сибирской язвы. Везде, где от сибирской язвы погибали животные и (или) производились захоронения, а порой и сжигание сибирезвенных трупов, происходило обсеменение почвы сибирезвенными спорами и, следовательно, формировался почвенный очаг сибирской язвы [1, 3].

Проведенный анализ показал, что проблема биологической опасности сибирезвенных скотомогильников и отдельных захоронений сибирезвенных трупов животных актуальна не только в странах СНГ, но и в большинстве развитых и развивающихся стран мира. Она возникла не сегодня, а существует уже не одну сотню лет и напрямую связана с биологической особенностью возбудителя сибирской язвы *Bacillus anthracis* образовывать спорую форму бацилл, устойчивую к воздействию многих физических, химических и биологических факторов [2, 4].

Необходимо отметить, что мировой опыт борьбы антропоознозами имеет прецеденты по

успешной ликвидации данной болезни [6, 7, 8], а значит, и почвенных сибирезвенных очагов, например, на территории острова Кипр в семидесятих годах двадцатого столетия.

Однако современная система санации неблагополучных очагов сибирской язвы, а также методы и средства, применяемых для санации, не дают желаемого эффекта. Работы по санации сибирезвенных очагов и их переносу проводились с различной эффективностью, однако решить эту проблему в глобальном масштабе пока не удалось.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Препарат «Велтолен» испытан на территории Чуйской области в районах IV-й степени риска в Жайылском и Московском районах на базе новых (свежих) и старых очагов сибирской язвы.

Обеззараживание проводилось препаратом «Велтолен» в виде 5 % раствора из расчета 0,3 л/м² в экспозиции 3 часа. После обработки препаратом «Велтолен» были взяты пробы почвы для исследования по следующей методике.

Отбор проб почвы массой 50-100 г каждая проводили с помощью почвенного бура по углам и в центре обследуемого участка на глубине

15,25, 50, 75, 100, 150 и 200 см, предварительно сняв верхний слой почвы (2-3 см). Почву освобождали от корней, камней и перемешивали.

Средние пробы почвы (50 г) помещали в колбу и заливали 5-10 кратным объемом физиологического раствора. Колбу закрывали, гомогенизировали 10 мин и тщательно шуттелировали 20-25 мин, давали отстояться 5-8 мин и фильтровали через два слоя марли. Подготовку проб к микробиологическому анализу проводили согласно «Методическому указанию по обнаружению возбудителя сибирской язвы в сырье животного происхождения и объектах внешней среды», утвержденному ГУВ СССР от 1979 года.

Посевы культур проводили на следующих питательных средах: мясопептонный агар (МПА ТУ 46-12-252-78); мясопептонный бульон (МПА ГОСТ 29730-75); среда ГКИ; бульон Хоттингера; 5 % кровяной агар; обезжиренное молоко; 12% желатин; среда Гисса.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ литературных источников свидетельствует о том, что эффективной системы и средств санации старых сибирезвенных ското-

могильников до сих пор не существует. В последние годы в литературе появились публикации об эффективности биоцидных препаратов в отношении широкого спектра микроорганизмов, включая возбудителей особо опасных инфекций, анаэробных и спорообразных форм. Заслуживает внимание работа Е.Б. Ивановой и соавторов по санации *Bacillus anthracis*.

Впервые научным подразделением «ВЕЛТ» совместно с Волгоградский НИПЧИ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации разработана новая высокоэффективная и экономически привлекательная запатентованная методика комбинированного способа обеззараживания объектов (белья, посуды, изделий медицинского назначения) в отношении спор сибирской язвы (штаммы СТИ-1 и 27) раствором «Велтолена» в концентрации 0,1-0,3 % при 30-минутной экспозиции с последующим обеззараживанием 3,0 % раствором перекиси водорода в течение 60 минут, раствором «Велтаба» в концентрации 0,05-0,2 % при экспозиции 60-90 мин и раствором «Велтограна» в концентрации 0,05-0,3 % и экспозиции 60-90 мин

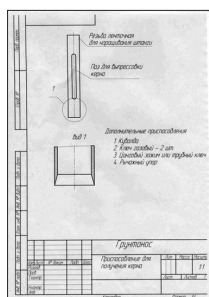


Рисунок 1. Чертежная схема грунтоноса



Рисунок 2. Демонстрация грунтоноса в натуральных условиях

Таблица 1.
Режимы дезинфекции объектов растворами средства «Велтолен» при сибирской язве

Объекты обеззараживания	Концентрация раб. раствора (по препарату), %	Время обеззараживания	Способ обеззараживания
Поверхности в помещениях (пол, стены, жесткая мебель, приборы, оборудование)	2,0	60	Протирание или орошение
	2,5	15	
Резиновые коврики, поверхность из неокрашенного дерева	2,0	60	Протирание или орошение
	2,5	30	
Санитарно-техническое оборудование	2,0	60	Протирание или орошение
	2,5	15	
Изделия мед. назначения из резины, пластмассы, металлов (в т.ч. жесткие и гибкие эндоскопы, инструменты к ним)	2,0	90	Погружение
	2,5	60	
Посуда с остатками пищи	2,0	120	Погружение
	2,5	60	
Посуда лабораторная, загрязненная кровью и другими биосубстратами	2,0	60	Погружение
	2,5	15	
Белье незагрязненное	2,0	60	Замачивание
	2,5	15	
Белье, загрязненное выделениями и другими биологическими субстратами	2,0	120	Замачивание
	2,5	60	
Уборный материал	2,0	60	Погружение
	2,5	15	
Предметы ухода за больными, загрязненные кровью и другими био. субстратами	2,0	60	Погружение или протирание
	2,5	15	

Примечание: температура раствора в начале обработки 50–55⁰С, в дальнейшем указанная температура не поддерживается.

также с последующим обеззараживанием 3,0 % раствором перекиси водорода в течение 60 мин.

К тому же доказана эффективность использования средства «Велтолен» для дезинфекции поверхностей в помещениях, санитарно-технического оборудования, изделий медицинского назначения, белья и посуды, загрязненных возбудителем сапа и мелиоидоза, при 60-90 мин экспозиции в концентрациях от 0,5 до 5,0 %; возбудителями туляремии от 0,25 до 0,5 % при экспозиции от 90 до 15 мин в зависимости от обрабатываемого объекта; на загрязненных кровью изделиях медицинского назначения при 60 мин экспозиции гибель возбудителей чумы и холеры наступала при обработке 0,25-0,5 % раствором; сапа и мелиоидоза – 2,5 %-м раствором; гибель спор возбудителя сибирской язвы (вакцинный штамм СТИ) на загрязненных кровью изделиях медицинского назначения наступала через 90-60 мин после обработки 2,0-2,5 %-м раствором «Велтолена».

В таблице 1 представлен режим дезинфекции различных объектов растворами данного дезинфекционного препарата, предложенный авторами вышеприведенной работы.

В нормативных актах по санации (дезинфекции) старых стационарно-неблагополучных очагов (пунктов) следует отметить, что для определения эффективности дезинфекции образцы почвы брали с помощью лопаты. Рыли яму глубиной 1 м и с разных уровней глубины почвенного покрова брали почву на анализ. На наш взгляд, при таком способе сбора образцов существенно повышается риск выноса спор на поверхность и возникновение случаев заражения животных.

Для взятия пробы из старых сибирезявленных скотомогильников нами разработано техническое средство «грунтонос». Изготовлен опытный образец, который использован для отбора проб из почвы. Ниже на рисунке 3 приводится его чертежная схема.

Средства, применяемые при обеззараживании места гибели животных и «старых» очагов сибирской язвы ветеринарной и медицинской службой Кыргызской Республики - хлорная известь и другие - устарели и экологически небезопасны. В связи с этим разработка методов и технологии обеззараживания местности, зараженной спорами сибирской язвы, остается актуальной проблемой.

С поступлением препарата «Велтолен» нами отработана методика дезинфекции «старых» стационарно неблагополучных очагов сибирской язвы. Данную методику дезинфекции можно использовать при обеззараживании «новых очагов»

в случае вспышки сибирской язвы.

«Велтолен» - универсальное дезинфицирующее средство, не содержащее хлор и альдегиды. Самым ценным его качеством является возможность применения в присутствии людей. Он малотоксичен, не обладает сенсibiliрующими и кумулятивными свойствами, отсутствуют отдаленные проявления (мутагенные, эмбриотоксические, гонадотропные и т.д.).

«Велтолен» - дезинфицирующее средство из группы катионных поверхностно-активных веществ, содержащее в качестве действующего вещества 20 % клатрата четвертичного аммониевого соединения с карбамидом, а также функциональные и технологические компоненты. При рекомендуемых к использованию концентрациях образует прозрачные растворы с pH в пределах 6,5.

Рабочие растворы можно готовить в емкостях из любого материала путем добавления соответствующего количества концентрата к питьевой воде. В табл. 2 приведены их соотношения.

Препарат «Велтолен» испытан на территории Чуйской области в районах IV-й степени риска в Жайылском и Московском районах на базе новых (свежих) и старых очагов сибирской язвы.

Обеззараживание проводилось препаратом «Велтолен» в виде 5 % раствора из расчета 0,3 л/м² в экспозиции 3 часа. После обработки препаратом «Велтолен» были взяты пробы почвы для исследования по следующей методике.

Отбор проб почвы массой 50-100 г каждая проводили с помощью почвенного бура по углам и в центре обследуемого участка на глубине 15,25, 50, 75, 100, 150 и 200 см, предварительно сняв верхний слой почвы (2-3 см). Почву освобождали от корней, камней и перемешивали.

Средние пробы почвы (50 г) помещали в колбу и заливали 5-10 кратным объемом физиологического раствора. Колбу закрывали, гомогенизировали 10 мин и тщательно шуттелировали 20-25 мин, давали отстояться 5-8 мин и фильтровали через два слоя марли. Подготовку проб к микробиологическому анализу проводили согласно «Методическому указанию по обнаружению возбудителя сибирской язвы в сырье животного происхождения и объектах внешней среды», утвержденному ГУВ СССР от 1979 года.

Посевы культур проводили на следующих питательных средах: мясопептонный агар (МПА ТУ 46-12-252-78); мясопептонный бульон (МПА ГОСТ 29730-75); среда ГКИ; бульон Хоттингера; 5 % кровяной агар; обезжиренное молоко; 12% желатин; среда Гисса.

В целях совершенствования методов санации

Таблица 2.

Соотношение «Велтолена» и воды для изготовления рабочего раствора

Концентрация рабочего раствора, %	Объем рабочего раствора, л.	Требуемое количество	
		«Велтолен», л	Вода, л.
1,0	100	1,0	99
2,0	100	2,0	98
2,5	100	2,5	97,5
3,0	100	3,0	97
4,0	100	4,0	96
5,0	100	5,0	95

Таблица 3.

Результаты бактериологических исследований почвы до и после обработки «Велтоленом»

№ п/п	Наименование хозяйств, районов, областей	Наименование поступившего материала	Ненагретая проба		Нагретая проба	
			До обработки	После обработки	До обработки	После обработки
1	С. Базар-Коргон, ул. К. Маркса, №77	Почва из очага	Г+палочки крупные, грубые, расп. в цепи*	Г-полиморфные палочки, спорообраз., Г+ палочки	Г+ палочки, края обрубленные короткие	Г- палочки, Г+ палочки грубые
2	Базар-Коргонский р-н, с. Беш-Бадам, урочище Кара-Жыгач	Почва из очага	Г+ и Г- палочки мелкие, тонкие	Г- палочки, Г+ палочки, грубые	Г+ попарно расположены грубые палочки.	Г- и Г+ полим. палочки
3	Кенеш Аил, с. Абдураимова, ул. Ленина	Почва из очага	Г- и Г+ палочки мелкие пал.	Г- палочки, Г+ палочки грубые	Г+ попарно расп., грубые палочки	Г+ грубые палочки *
4	Кенеш Аил, с. Кокчокоз, дом Эшбаева	Почва из очага	Г+ попарно расположенные палочки и Г- кокки	Г+ короткие, грубые палочки.	Г+ полим. палочки	Г+ попар. распол, края обрублен. палочки.
5	Базар-Коргонский р-н, с. Первого Мая	Почва из очага	Г- и Г+ палочки полиморф.	Г+ палочки в виде нити	Г+ палочки	Г+ грубые палочки
6	Базар-Коргонский р-н, с. Аук	Почва из очага	Г+ палочки грубые попарно расположенные, края обрубл.*	Г+ палочки короткие	Г+ спорообр палочки	Г+ короткие грубые палочки
7	с/у Кызыл-Ункур, Карсак коктусу, №1	Почва из очага	Г+ полим. спорообр. палочки	Г+ тонкие, длинные палочки в виде нити	? 7 пробу см.	Г+ тонкие, длинные палочки в виде нити
8	с/у Кызыл-Ункур, Карсак коктусу, №3	Почва из очага	Г+ палочки грубые попарно расположенные, края обрубл.*	Г+ полим. палочки	Г+ спорообразующие палочки	Г+ полим. палочки
9	Отделение Кара-Кыя, Жаз-Кечуу	Почва из очага	Г+ полим. палочки (грубые, тонкие и т.д.)	Г+ полим. палочки	Г+ спорообр. палочки, есть палочки в виде нити	Г+ полим. палочки
10	с/у Кызыл-Ункур, Карсак коктусу, №2	Почва из очага	Г+ попарно расп. палочки в виде нити	Г+ полим. палочки	Г+ попарно расп. Палочки в виде нити	Г+ полим. палочки
11	с/у Акман, Жаны-Талаа	Почва из очага	Г+ грубые попарно расп. палочки		Г+ палочки в виде нити	
12	с.Кош-Коргон, дом Осмонова	Почва из очага	Г- полим. палочки	Г+ полим. палочки	Г+ тонен. палочки	Г+ полим. тонкие, грубые палочки
13	с/у Аман, Алмалуу-Булак коктусу	Почва из очага	Г+ полим. палочки	Г+ полим. палочки	Г+ полим. палочки	Г+ полим. палочки
14	с. Кыш-Мала	Почва из очага	Г- полим палочки, Г+ грубые палочки	Г- палочки, Г+ грубые палочки	Г- полим пал.. Г+ грубые пал.	? 7 пробу смотри.
15	с. Жараке	Почва из очага	Г- полим. па палочки, Г+ попарно расположенные, грубые палочки спорообр. палочки *	Г+ палочки и спорообр. палочки*	Г+грубые палочки с измененной формой *	Г+полим. палочки
16	С/у Сейдекум, с.Чек, дом Усарова	Почва из очага	Г- полим. палочки	Г+ короткая палочки	Г - полим. палочки	Г+ короткая палочки
17	Отделение Бел-Терек №1	Почва из очага	Г-мелкие палочки, есть грубые Г+ палочки	Г+ грубые палочки	Г+ грубые палочки	Г+ грубые палочки попарно расп.
18	Базар-Коргонский р-н, с/у Арсланбап, Отделение Бел-Терек №2	Почва из очага	Г+ полим. палочки	Г+ спорообр. палочки	Г+ полим. палочки, есть спорообраз. палочки	Г+ палочки
19	с/у Могол, отделение Коровник	Почва из очага	Г+ длинные палочки	Г+ и Г-полим. палочки	Г+ длинные палочки	Г+ и Г-полим. палочки
20	с/у Жаны-Акман, дом Муратова	Почва из очага	Г+ грубые в виде нити и Г- тонкие палочки	Г+ палочки грубые в виде нити	Г+грубые палочки	Г+грубые в виде нити

*-хозяйства, где в почвах и могильниках была выявлена *Bacillus anthracis*

стационарно-неблагополучных территорий и старых очагов сибирской язвы в регионах четвертого уровня риска проведены обучающие семинары с участием ветспециалистов, занимающихся санацией (дезинфекцией) очагов сибирской язвы, для которых была разработана тематика теоретической и практической части кустовых семинаров.

Усовершенствованная методика отбора проб со стационарно-неблагополучных очагов сибирской язвы состоит в следующем. В целях снижения выноса спор *Bac. anthracis* на поверхность, отбор проб проводится с помощью грунтоноса, разработанного Институтом биотехнологии НАН КР, в пяти местах вокруг саркофага сибиреязвен-

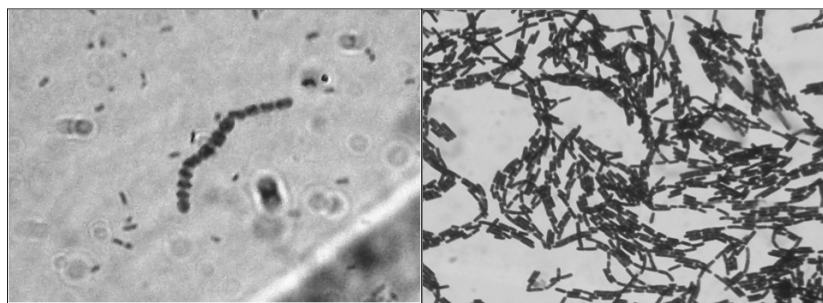


Рисунок 3. Споры сибирской язвы, выделенные из почвы скотомогильника из Южного региона Кыргызстана до обработки препаратом «Велтолен»

ного очага на глубине до одного метра. Для определения глубины взятия проб на стержне грунтоноса имеются разметки от 1 до 100 см. После выноса из земли грунтоноса на целлофановый пакет высыпается почва, изъятая с глубины 5 см, 50 см и 100 см объемом по 50-100 гр. Почву собирают в три различных герметичных пакета, на которых помечаются из какой глубины изъята проба. Все образцы отправляются с сопроводительным письмом в лабораторию для анализа на наличие спор *Bac.anthraxis*. Затем почва вокруг саркофага обрабатывается 5 % раствором «Велтолена». По истечении трех часов берется проба по вышеизложенной схеме, которая также отправляется в лабораторию для анализа.

Каждый обработанный очаг сибирской язвы заносится в реестр компьютерной базы данных и данных электронного кадастра с особыми пометками.

В течении 2-х лет в Базаркогонском районе проводилась работа по изучению эффективности «Велтолена» и отработывалась новая методика обеззараживания (санации) стационарно-неблагополучных очагов (пунктов) сибирской язвы.

Было исследовано 20 проб почвы, до обработки «Велтоленом» и после обработки из сибирезвенных скотомогильников. Всего было проведено исследование 40 проб. Образцы почв были взяты на стационарно неблагополучных очагах сибирской язвы (табл. 3).

Анализ ненагретых проб из почв 20 скотомогильников до обработки «Велтоленом» показал наличие *Bacillus anthracis* на четырех очагах. После обработки «Велтоленом» *B. anthracis* от-

мечен в одном очаге (с. Жараке).

В нагретых 20-ти образцах почв до обработки «Велтоленом», *Bac. anthracis* отмечена только в с. Жараке. После обработки «Велтоленом» наличие *Bac. anthracis* не обнаружено. Благодаря этим исследованиям можно судить об эффективности использования «Велтолена» при санации сибирезвенных скотомогильниках.

Не обработанные «Велтоленом» образцы почвы из Джалал-Абадской области были исследованы на выявление антигенных свойств возбудителя сибирской язвы.

В эксперименте проводили исследование пяти образцов, которые были выделены в 2009 году в период регистрации эпидемиологического осложнения на территории Джалал-Абадской области. Изучаемые штаммы циркулировали на территории южного региона с четвертой степенью опасности, где были выявлены случаи заболевания людей и установлены новые почвенные очаги.

Для исследований опасных образцов методом ПЦР – Real Time была проведена работа по подготовке проб. Все пробы предварительно были обработаны антибиотиком «Пенициллин» и прогреты при температуре 100°C на водяной бане в течение 60 минут. Данной обработкой была снижена патогенность сибирезвенного микроба, но были сохранены все его основные антигенные и генетические свойства.

Затем пробы обрабатывали специальными реагентами для выделения генетических компонентов, проводили техническую подготовку проб для последующего анализа.

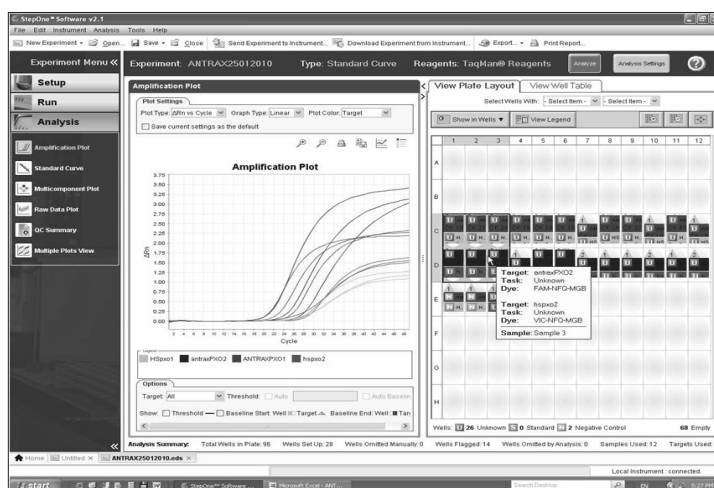


Рисунок 5. Результаты амплификации штамма сибирской язвы

Полученные пробы были помещены в систему Real Time для выделения и накопления основных генетических копий *B. Anthraxis*. В ходе амплификации получены генетические копии основных показателей, таких как рХ02 (капсульный), рХ01 (токсинообразующий).

Во всех материалах присутствовали основные гены возбудителя сибирской язвы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Усовершенствованный метод санации стационарно неблагополучных очагов (пунктов) сибирской язвы с применением новых дезинфектантов обеспечивает минимизацию случаев вспышек сибирской язвы при проведении эпизоотологического контроля старых очагов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванова Е.Б. Значение дезинфекции и антисептики в обеспечении биологической безопасности – «Биозащита и биобезопасность», том 1, 2010. № 3(1), с. – 23-37.
2. Иванова Е.Б., Грязнева Т.Н., Водолажский В.А. Применение препарата «ВЕЛТОСФЕР» в качестве антисептического и ранозаживляющего средства при полостных операциях у животных. - «Биозащита и биобезопасность», том 2, 2010. № 1(2), с. – 60-64.
3. Иванова Е.Б., Куранова А.П. Необходимость

проведения экотоксикологических исследований для регистрации дезинфекционных средств. - НПРЖ Дезинфекция. Антисептика. Том 1, 2010 №3(3), с. – 16-20.

4. Иванова Е.Б., Грязнева Т.Н., Игуменцев П.А. Применение биоцида на основе субстанции «ВЕЛТОН» в условиях лесопарковой зоны мегаполиса. – НПРЖ Дезинфекция. Антисептика. Том 3, 2012 №1(9), с. – 36-42.
5. Брико Н.И. Роль дезинфекции в профилактике хронических инфекционных болезней. - Жизнь без опасностей. 2007 № 4 – 2008 №1. с. 90 – 95.
6. Верещак Н.А. Применение сорбентов в районах экологического неблагополучия / Верещак Н.А., Шушарин А.Д. // Ветеринария. 2007. № 11. С. 36-38.
7. Донник И.М. Физиологические особенности животных в районах техногенного загрязнения / Донник И.М., Лоретц О.Г., Барашкин М.И., Портнов В.С., Бейкин Я.Б., Шкуратова И.А., Верещак Н.А., Кривоногова А.С., Исаева А.Г. // Ветеринария Кубани. 2013. № 1. С. 21-22.
8. Петропавловский М.В. Эпизоотологическая и филогенетическая оценка вируса лейкоза крупного рогатого скота на территории Российской Федерации / Петропавловский М.В., Донник И.М., Безбородова Н.А. // Инновации и продовольственная безопасность. 2018. № 3 (21). С. 161-165

DEVELOPMENT AND IMPROVEMENT OF SANITATION METHODS (ISOLATION) OF ANTHRAX AND THEIR SUPERVISION AS WELL

S.A. Matkarimov, A.T. Zhumushov

(Biotechnology Institute of National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic)

Key words: anthrax, *Bac. anthracis*, natural anthrax site.

The article is focused on the problem of sanitation of natural anthrax sites, the effectiveness of “VELTOLIN” disinfectant application on open places in natural conditions. The most optimal concentration and temperature of the solution for efficient treatment of anthrax foci were selected.

REFERENCES

1. Ivanova E.B. The Importance of Disinfection and Antiseptics in Ensuring Biosafety - “Biosecurity and Biosafety”, Volume 1, 2010. No. 3 (1), p. - 23-37.
2. Ivanova E.B., Gryazneva T.N., Vodolazhsky V.A. The use of the drug “VELTOSFER” as an antiseptic and wound healing agent in abdominal operations in animals. - “Biosafety and Biosafety”, Volume 2, 2010. No. 1 (2), p. - 60-64.
3. Ivanova E.B., Kuranova A.P. The need for ecotoxicological studies for the registration of disinfectants. - CVD Disinfection. Antiseptics. Volume 1, 2010 No. 3 (3), p. - 16-20.
4. Ivanova E.B., Gryazneva T.N., Igumentsev P.A. The use of a biocide based on the substance “VELTON” in the conditions of a forest-park zone of a metropolis. - CVD Disinfection. Antiseptics. Volume 3, 2012 No. 1 (9), p. - 36-42.

5. Briko N.I. The role of disinfection in the prevention of chronic infectious diseases. - Life without dangers. 2007 No. 4 - 2008 No. 1. from. 90 - 95.
6. Vereshchak N.A. The use of sorbents in areas of environmental disadvantage / Vereshchak N.A., Shusharin A.D. // Veterinary medicine. 2007. No. 11. S. 36-38.
7. Donnik I.M. Physiological characteristics of animals in areas of technogenic pollution / Donnik I.M., Loretz O.G., Barashkin M.I., Portnov V.S., Beikin Ya.B., Shkuratova I.A., Vereshchak N.A., Krivonogova A.S., Isaeva A.G. // Veterinary medicine of the Kuban. 2013. No. 1. S. 21-22.
8. Petropavlovsky M.V. Epizootological and phylogenetic assessment of cattle leukemia virus in the Russian Federation / Petropavlovsky M.V., Donnik I.M., Bezborodova N.A. // Innovation and food security. 2018. No. 3 (21). S. 161-165.

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятиях при заразных и незаразных болезнях животных и птиц. Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,
e-mail: 3656935@gmail.com**

ИЗУЧЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К АНТИМИКРОБНЫМ ПРЕПАРАТАМ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ СМЕШАННОЙ КИШЕЧНОЙ ИНФЕКЦИИ У ПТИЦ

Манжурина О.А., Пархоменко Ю.С., Семенова Е.В., Перепелкина И.С., Копытина К.О., Рожкова И.Н.
(ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии,
фармакологии и терапии)

Ключевые слова: птица, кишечная инфекция, условно-патогенная микрофлора, антимикробные препараты, чувствительность.

РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты изучения видового состава и определения антибиотикочувствительности выделенных изолятов от птиц из птицеводческих предприятий Воронежской области. Проведенными исследованиями было показано, что причинами технологического брака птицы являются возбудители смешанной кишечной инфекции, в т.ч. энтеробактерии (*E.coli*, *Citrobacter diversus*, *Citrobacter freundii*, *Pr. vulgaris*), энтерококки (*Ent. faecalis*), стафилококки (*Staph. gallinarum*, *Staph. aureus*). Чувствительность выделенных бактериальных культур к антимикробным препаратам не превышала 75%, а в 33,3% отмечалась множественная лекарственная устойчивость к 15-16 испытанным средствам, что свидетельствует о важности мониторинга этиологических агентов бактериальных инфекций и проведения адекватной оценки сложившейся эпизоотической ситуации для рационального применения эффективных антибактериальных препаратов при их профилактике и лечении.

ВВЕДЕНИЕ

Основной задачей птицеводства как животноводческой отрасли является производство и реализация продукции, имеющей высокую биологическую ценность, являющейся безвредной для здоровья и жизни человека [1, 5]. В последнее время в птицеводческих хозяйствах циркуляция условно-патогенных и патогенных микроорганизмов среди поголовья усилилась. Содержание птицы в промышленных масштабах является мощным стресс-фактором, модулирующим реакции как врожденного так и приобретенного иммунитета организма, способствующим снижению резистентности птиц даже к собственной микрофлоре, что приводит к негативному воздействию бактерий на организм и быстрому распространению возбудителей болезней [2, 3]. В современном промышленном птицеводстве актуальна проблема формирования резистентности к применяемым антибактериальным препаратам среди циркулирующих бактериальных патогенов. Ведь, несмотря на то, что антибиотики используются с целью сокращения экономических потерь от инфекционных болезней в достаточно малых, зачастую суббактериостатических дозах, они могут не только оказывать отрицательное влияние на качество получаемой продукции, но и содействовать селекции резистентных штаммов бактерий [4, 6, 9].

Уже известно, что данные о видовом составе и антибиотикорезистентности микроорганизмов отличаются в зависимости от географического района их выделения и в определенной степени изменчивы с течением времени [4,7,8].

На закрытых птицеводческих предприятиях чаще регистрируются инфекции, обусловленные условно-патогенными микроорганизмами, представителями нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных. Поскольку лекарственные препараты в птицеводстве чаще всего вводят перорально (с кормом или водой),

то на кишечную микрофлору действуют антибиотики, что и способствует селекции и накоплению высокорезистентных бактериальных штаммов.

Оптимизация применения антимикробных препаратов при инфекционных болезнях птиц диктует обязательное проведение мониторинга чувствительности циркулирующих возбудителей инфекций к химиотерапевтическим средствам. Это дает возможность подобрать максимально эффективный антибиотик и своевременно провести ротацию длительно используемых препаратов.

Цель нашего исследования – изучение видового состава и определение антибиотикочувствительности выделенных изолятов возбудителей смешанной кишечной инфекции от птиц из птицеводческих хозяйств Воронежской области.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были проведены многоцентровые микробиологические исследования 96 проб патматериала от разновозрастной птицы из хозяйств Воронежской области в 2018 – 2019 гг. Проанализированы результаты исследований 222-х бактериальных культур, выделенных из органов (головной мозг, кровь из сердца, печень). Для выделения микроорганизмов посева образцов биоматериала проводили на неселективные, селективные обогащенные и дифференциально-диагностические питательные среды производителя ФБУН ГНЦ ПМБ (г. Оболенск). Идентификацию возбудителей осуществляли по общепринятым методикам. Был определен видовой и количественный состав культур условно-патогенных и патогенных микроорганизмов, проанализирована их чувствительность к 16 антимикробным препаратам из 11 фармакологических групп – ампициллину (группа пенициллинов), гентамицину, неомицину, стрептомицину (группа аминогликозидов), доксициклину, тетрациклину (группа тетрациклинов), фуразолидону (группа нитрофуранов), норфлоксацину, энрофлоксацину (группа фторхинолонов),

цефазолину (группа цефалоспоринов I поколения), полимиксину М (группа полимиксинов), тилозину, эритромицину (группа макролидов), рифампицину (группа ансамacroлидов), левомицетину (группа хлорамфениколов), сульфатиазолу (группа сульфаниламидов) согласно МУК 4.2.189 – 04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам» (утв. 4.03.2004 г).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

За период 2018-2019 годов проведено бактериологическое исследование 96 проб биоматериала от птицы с клиническим проявлением кишечной инфекции. Были изолированы 222 культуры патогенных и условно-патогенных микроорганизмов (энтеробактерий, стафилококков, энтерококков) 7 видов, в т.ч. из семейства Enterobacteriaceae выделили микроорганизмы рода *Escherichia* (*Escherichia coli*) в 33,4% случаев от общего количества выделенных культур (74 культуры) в 77,1% проб, из рода *Proteus* (*Proteus vulgaris*) – 3,6% (8 культур) в 8,3% проб, из рода *Citrobacter* (*Citrobacter diversus* и *Citrobacter freundii*) – 2,7% (6 культур) в 6,3% проб, из рода *Salmonella* (*Salmonella enteritidis*) – 5,4 % (12 культур) в 12,5 % проб. Бактерии рода *Staphylococcus* (*Staph. gallinarum*, *Staph. aureus*) были выделены в 18 % случаев (40 культур) в 41,7 % проб, из которых *Staphylococcus aureus* – 5,4 % (12 культур) в 12,5 % проб. Микроорганизмы рода *Enterococcus* – (*Ent. faecalis*) встречались в 36,9 % случаев (82 культуры) в 85,4 % проб (рис. 1).

Микрофлора была представлена монокультурами микробов всего лишь в 5,3% случаев (5 проб): *Salmonella enteritidis* – 3,1 %, *Escherichia coli* – 1,1 %, *Citrobacter diversus* – 1,1 %. В остальных 94,7 % случаев (91 проба) микроорганизмы были выделены в ассоциациях друг с другом.

Более чем в 50% случаев отмечалось септическое течение инфекции, о генерализации инфекционного процесса в организме птицы свидетельствует обсеменение бактериальной флорой головного мозга, крови из сердца, из которых в 27,1 % проб был изолирован *Ent. faecalis*, в 19,8 % – *Escherichia coli*, в 6,25 % – *Salmonella enteritidis*.

Полученные показатели свидетельствуют о

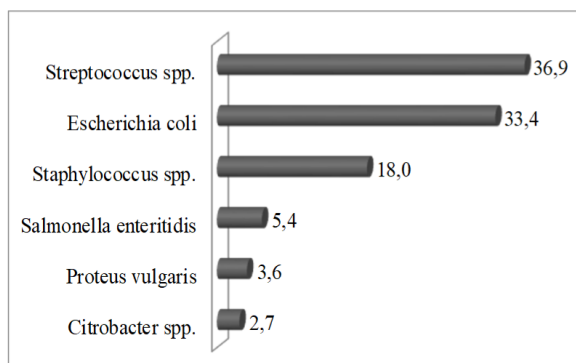


Рисунок 1. Видовой состав бактерий, выделенных из биоматериала от птиц с клиническими признаками смешанной кишечной инфекции, %

непосредственной этиологической роли условно-патогенных микроорганизмов в развитии смешанной кишечной инфекции у птиц, при этом стоит отметить их приоритетное ассоциативное участие.

Проведенный мониторинг показал, что уровень чувствительности выделенных бактериальных культур к ряду антимикробных препаратов не превышал 60 % (таблица 1).

Согласно полученным данным наибольшую чувствительность (более 30,0 %) изученные штаммы проявили к следующим антибиотикам: *Escherichia coli* – к цефазолину (41,9 %) и левомицетину (32,4 %); *Salmonella enteritidis* – норфлоксацину (75,0 %), тетрациклину (66,7 %), ампициллину (58,3 %), левомицетину (50,0 %), энрофлоксацину и цефазолину (по 41,7 %); *Proteus vulgaris* – неомицину (75,0 %), гентамицину и цефазолину (по 50,0 %); *Citrobacter* spp. – левомицетину (75,0 %), фуразолидону, полимиксину М, норфлоксацину, энрофлоксацину (по 50,0 %), гентамицину (33,3 %); *Ent. faecalis* – ампициллину (70,7 %), левомицетину (30,5 %); *Staphylococcus* spp. – цефазолину (57,5 %), ампициллину и левомицетину (по 52,5 %), неомицину (50,5 %), рифампицину (40,0 %), фуразолидону (37,5 %). Наименьшая антибактериальная активность отмечалась у эритромицина, тилозина, сульфаниламида, стрептомицина.

Общее количество резистентных штаммов, выделенных от птиц с клиническими признаками смешанной кишечной инфекцией к исследованным антимикробным препаратам в значительной степени превышала чувствительные (рис. 2). Эффективность только трех препаратов – ампициллина, цефазолина и левомицетина – превышала 30 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, причинами технологического брака птицы являются возбудители смешанной кишечной инфекции, в т.ч. энтеробактерии (*E.coli*, *Cit. freundii*, *Pr. vulgaris*), стрептококки группы Д (*Ent. faecalis*), стафилококки (*Staph. gallinarum*, *Staph. aureus*), в 33,3 % случаев обладающих множественной лекарственной устойчивостью к 15-16 препаратам, в разной степени от 2,4 до 75% чувствительные к испытанным антибактериальным препаратам. Мониторинг возбу-

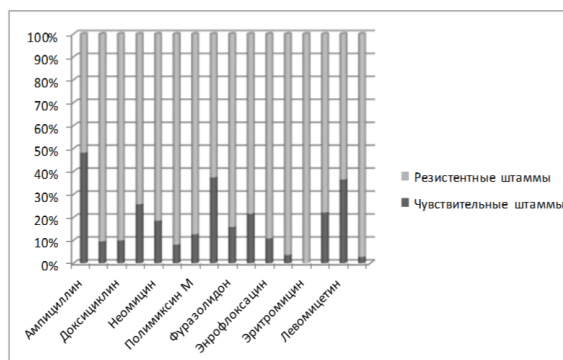


Рисунок 2. Соотношение всех чувствительных и резистентных штаммов выделенных культур от птиц с клиническими признаками смешанной кишечной инфекции к исследованным антимикробным препаратам, %

Таблица 1.

Чувствительность к антимикробным препаратам бактериальных культур, выделенных из биоматериала от птиц с клиническими признаками смешанной кишечной инфекции, %/число культур

Антимикробные препараты			Бактериальные культуры					
			<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella enteritidis</i>	<i>Proteus vulgaris</i>	<i>Citrobacter</i> spp.	<i>Ent. faecalis</i>	<i>Staphylococcus</i> spp.
Ф а р м а к о л о г и ч е с к и е г р у п п ы п р е п а р а т о в	пенициллины	ампициллин	28,4/21	58,3/7	0/0	0/0	70,7/58	52,5/21
	тетрациклины	тетрациклин	2,7/2	66,7/8	0/0	16,7/1	6,1/5	12,5/5
		доксциклин	6,8/5	16,7/2	0/0	0/0	9,8/8	17,5/7
	аминоглико-зиды	гентамицин	27,0/20	66,7/8	50,0/4	33,3/2	14,6/12	27,5/11
		неомицин	9,5/7	25,0/3	75,0/6	16,7/1	4,9/4	50,5/20
		стрептомицин	6,8/5	16,7/2	0/0	0/0	0/0	27,5/11
	полимиксины	полимиксин М	24,3/18	16,7/2	25,0/2	50,0/3	0/0	7,5/3
	цефалоспори-ны I поколения	цефазолин	41,9/31	41,7/5	50,0/4	16,7/1	23,2/19	57,5/23
	нитрофураны	фуразолидон	18,9/14	16,7/2	12,5/1	50,0/3	0/0	37,5/15
	фторхинолоны	норфлоксацин	25,7/19	75,0/9	0/0	50,0/3	9,8/8	22,5/9
		энрофлоксацин	6,8/5	41,7/5	25,0/2	50,0/3	3,7/3	15,0/6
	макролиды	тилозин	0/0	0/0	0/0	0/0	3,7/3	12,5/5
		эритромицин	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
	ансамacroлиды	рифампицин	12,2/9	0/0	0/0	16,7/1	28,1/23	40,0/16
	хлорамфени-колы	левомицетин	32,4/24	50,0/6	12,5/1	75,0/4	30,5/25	52,5/21
сульфанилами-ды	сульфаниламид (сульфатиазол)	2,7/2	0/0	0/0	0/0	2,4/2	5,0/2	

дителей бактериальных инфекций важен для адекватной оценки сложившейся эпизоотической ситуации и определения рационального применения эффективных антибактериальных препаратов, составления схемы их ротации в хозяйстве при профилактике и лечении бактериальных болезней у птиц.

ЛИТЕРАТУРА

- Ивашук М.А. Сравнительная антибиотикочувствительность энтерококков и эшерихий, выделенных от промышленной птицы. Ветеринарная патология. – 2006. – № 1. С.111-118.
- Котарев В.И. Влияние кормовой добавки Интебиона на повышение резистентности организма кур-несушек кросса Хайсекс-Браун / В.И. Котарев, Л.В. Лядова, В.И. Моргунова, Л.И. Денисенко // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 3 (8). – С. 85-94.
- Кузнецова М.В. Видовое разнообразие и динамика антибиотикочувствительности энтеробактерий, выделенных от цыплят-бройлеров из промышленного стада: 14-летние исследования / М.В. Кузнецова, Е.В. Афанасьевская, М.О. Покатило-

- ва, А.А. Круглова, Э.С. Горовиц // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – том 54. – № 4. – С. 744 – 753. doi: 10.15389/agrobiology.2019.4.754rus.
- Мартыненко А.А. Антибиотикочувствительность и антибиотикорезистентность эшерихий, выделенных в птицеводствах Центрального региона Украины. Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2017. № 3 (35). – С.20-24.
- Пархоменко Ю.С. Анализ эффективности антимикробных препаратов в отношении бактериальных возбудителей маститов коров / Ю.С. Пархоменко, О.А. Манжурина, Е.В. Семенова и др. Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. – № 2 (11). – С. 133-142.
- Рожкова И. Н. Влияние пробиотика «Ликвафид» на гематологические и биохимические показатели крови у индек кросса «Хайбрид - Конвертер» / И. Н. Рожкова, К. О. Копытина, О.А. Манжурина и др. // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. № 2 (11) – С. 88-96 DOI: 10.17238/issn2541-8203.2020.2.88
- Сальмонеллезы животных и птиц: учебное пособие / О.А. Манжурина, А.М. Скогорева,

Б.В.Ромашов // Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2018 .- 135 с.
8. Рожкова И. Н. Влияние пробиотика «Ликвафид» на гематологические и биохимические показатели крови у индеек кросса «Хайбрид - Конвертер» / И. Н. Рожкова, К. О. Копытина, О.А. Манжурина и др. // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. № 2 (11) – С. 88-96 DOI: 10.17238/issn2541-8203.2020.2.88

9. Kemper N. Veterinary antibiotics in the aquatic and terrestrial environment // Ecological indicators. – 2008. – Vol. 8. – P. 1

THE STUDY OF THE SENSITIVITY OF MIXED INTESTINAL INFECTION IN POULTRY TO ANTIMICROBIAL DRUGS

O.A. Manzhurina, Yu.S. Parkhomenko, E.V. Semenova, I.S. Perepelkina, K.O. Kopytina, I.N. Rozhkova (FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy")

Key words: poultry, intestinal infection, opportunistic microflora, antimicrobial drugs, sensitivity.

The article presents the results of studying the species composition and determining the antibiotic sensitivity of the isolates isolated from the poultry at poultry enterprises in Voronezh region. Studies have shown that the causes of technological culling of the poultry are the causative agents of mixed intestinal infection, including enterobacteriaceae (*E. coli*, *Citrobacter diversus*, *Citrobacter freundii*, *Pr. vulgaris*), enterococci (*Ent.faecalis*), staphylococci (*Staph.gallinarum*, *Staph.aureus*). The sensitivity of the isolated bacterial cultures to antimicrobial drugs did not exceed 75% and in 33.3% there was registered a multidrug resistance to 15-16 tested drugs, which indicated the importance of monitoring the etiological agents of bacterial infections and conducting an adequate assessment of the current epizootic situation for the rational use of the effective antibacterial drugs for their prevention and treatment.

REFERENCES

1. Ivashchuk M.A. Comparative antibiotic sensitivity of enterococci and *Escherichia* isolated from industrial poultry. *Veterinary pathology*. - 2006. - No. 1. P.111-118.
2. Kotarev V.I. The effect of the feed additive Intebion on the increase in the organism resistance of laying hens of Hyssex Brown cross / V.I. Kotarev, L.V. Lyadova, V.I. Morgunova, L.I. Denisenko // *Bulletin of Veterinary Pharmacology*. - 2019. - No. 3 (8). - P. 85-94.
3. Kuznetsova M.V. Species diversity and dynamics of antibiotic sensitivity of enterobacteriaceae isolated from broiler chickens from an industrial flock: 14-year studies / M.V. Kuznetsova, E.V. Afanasyevskaya, M.O. Pokatilova, A.A. Kruglova, E.S. Horovits // *Agricultural Biology*. - 2019. - Volume 54. - No. 4. – P. 744 - 753. doi: 10.15389/agrobiology.2019.4.754rus.
4. Martynenko A.A. Antibiotic sensitivity and antibiotic resistance of *Escherichia* isolated on poultry farms in the Central region of Ukraine. *Topical issues of veterinary biology*. - 2017. No. 3 (35). - P.20-24.
5. Parkhomenko Yu.S. The analysis of the efficacy of the antimicrobial drugs against bacterial pathogens of cow

mastitides / Yu.S. Parkhomenko, O.A. Manzhurina, E.V. Semenova et al. *Bulletin of Veterinary Pharmacology*. - 2020. - No. 2 (11). - P. 133-142.
6. Rozhkova I.N. The effect of the probiotic "Likvafid" on the blood hematological and biochemical parameters of turkeys of "Hybrid Converter" cross / I.N. Rozhkova, K.O. Kopytina, O.A. Manzhurina et al. // *Bulletin of Veterinary Pharmacology*. - 2020. No 2 (11) - P. 88-96 DOI: 10.17238 / issn2541-8203.2020.2.88
7. Salmonellosis of animals and birds: textbook / O.A. Manzhurina, A.M. Skogoreva, B.V. Romashov // Voronezh: Voronezh State Agricultural University, 2018. - 135 p.
8. Rozhkova I.N. The effect of the probiotic "Likvafid" on blood hematological and biochemical indicators in turkeys of "Hybrid Converter" cross / I.N. Rozhkova, K.O. Kopytina, O.A. Manzhurina et al. // *Bulletin of Veterinary Pharmacology*. - 2020. No 2 (11) - P. 88-96 DOI: 10.17238 / issn2541-8203.2020.2.88
9. Kemper N. Veterinary antibiotics in the aquatic and terrestrial environment // *Ecological indicators*. – 2008. – Vol. 8. – P. 1

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.53

УДК: 573.6(575.2)(04)

ОЦЕНКА ЭПИЗОТИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ ПАСТБИЩНЫХ УГОДИЙ И ВЕЛИКОГО ШЕЛКОВОГО ПУТИ В АСПЕКТЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Маткаримов С.А.

(Институт биотехнологии Национальной академии наук Кыргызской Республики)

Ключевые слова: сибирская язва, *Vac. anthracis.*, эпизоото-эпидемиологические исследования, зоонозные инфекции, кадастр стационарно-неблагополучных пунктов (очагов) по сибирской язве.

РЕФЕРАТ

Статья посвящена оценке пастбищных угодий Кыргызстана в эпизоотологии сибирской язвы и караванных трасс, проходящих на территории страны Великого шелкового пути.

Обследованы три участка естественных пастбищных угодий Тонского района Иссык-Кульской области, которые представляют большой научный и практический интерес, поскольку они находятся на трассах Великого шелкового пути, а также имеют границы с соседними регионами, где расположены территории четвертой степени риска случаев вспышки сибирской язвы.

ВВЕДЕНИЕ

На основе многолетних данных по эпизоото-эпидемиологии сибирской язвы были определены пилотные территории пастбищных угодий для исследований в Джалал-Абадской области,

где пастбища с наиболее значимым для животноводства выпасами находятся рядом с территориями с четвертой степенью риска возникновения очагов сибирской язвы, а также пастбища в Иссык-Кульской области, которая отнесена к чи-

стой зоне по степени загрязненности возбудителем сибирской язвы.

Обследованы три участка естественных пастбищных угодий Тонского района Иссык-Кульской области, которые представляют большой научный и практический интерес, поскольку они находятся на трассах Великого шелкового пути, а также имеют границы с соседними регионами, где расположены территории четвертой степени риска случаев вспышки сибирской язвы.

Территории Тонского района являются свободными от сибирской язвы, в связи с чем возникла необходимость установления закономерности влияния миграции дикой фауны и сельскохозяйственных животных по летним отгонным пастбищам на возможность загрязнения этих участков возбудителем сибирской язвы – *Bac. anthracis*.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В целях мониторинга были выбраны 3 участка в различных зонах и различной вертикальной зональности, т.е. разных уровней над уровнем моря. Первый «Семиз Бел» находится до 2000 м над уровнем моря, участок «Карабудур-Музбурт» - до 2500 м над уровнем моря и «Арчалы» - свыше 3000 м над уровнем моря.

Ниже на рисунке приведены места расположения участков пастбищ, обследованных на наличие загрязненности возбудителем (спорами) сибирской язвы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На участках, где располагались старые стойбища (сбор животных на ночлег), были взяты пробы почвы согласно методике обследования «старых стационарно неблагополучных очагов сибирской язвы». Исследования проб почвы во всех случаях дали отрицательный результат.

Многолетние эпизоото-эпидемиологические исследования показали, что в эпизоотическом процессе сибирской язвы в условиях Кыргызской Республики имеют значение сезонные (весенне-осенние) присельские пастбища, которые расположены в регионах 4-го уровня риска возникновения случаев вспышки сибирской язвы.

Ниже нами представлены краткие данные трех очагов, характерных для всех загрязненных пастбищных участков.

Вспышка сибирской язвы в Джалал-Абадской области показала необходимость усиления противоэпидемических мероприятий против этой зоонозной инфекции и уточнения некоторых вопросов, характеризующих эпизоотическое и эпидемическое благополучие. В Джалал-Абадской области, в Сузакском, Базар-Коргонском, Ноокенском районах в период с 26.06.2010 г. по 12.07.2010 г. зарегистрировано 14 случаев заболевания людей сибирской язвой, пало и вынужденно забито 3 головы крупного рогатого скота.

В Джалал-Абадской области на присельских пастбищах выявлено три активных очага сибирской язвы (Сузакский район - село Таштак, Базар-Коргонский район – село Акман, Ноокенский район – село Калинка). Больные были в Сузакском районе (село Таштак), также были выявлены активные очаги в результате подворного об-

хода с 25 по 29 июня 2010 года медицинскими работниками. Подворный обход проводился с целью профилактики инфекционных заболеваний, возможных в с. Таштак после селевых потоков 6-7 июня 2010 года. Врачами инфекционных отделений территориальных больниц проводилось адекватное лечение больных сибирской язвой с благоприятным исходом.

Первый очаг сибирской язвы

В Джалал-Абадской области, в Сузакском районе - в селе Таштак (сельская управа Кызыл-Туу) 13 июня 2010 года был проведен тайный, вынужденный, без ветеринарного освидетельствования, забой коровы, больной сибирской язвой. Данное село является стационарно неблагополучным пунктом, поскольку с 2002 года здесь почти ежегодно регистрируются случаи заболевания людей и сельскохозяйственных животных сибирской язвой.

В забое и разделке коровы приняли участие 8 человек. Сибирской язвой заболели шестеро из них. У пятерых больных диагнозы «Сибирская язва, кожная форма» поставлен на основании клинико-эпидемиологических данных. У одного больного, С.М., клинико-эпидемиологический диагноз «Сибирская язва» подтвержден выделением возбудителя сибирской язвы *Bacillus anthracis* из везикулы.

Второй очаг сибирской язвы

Село Акман является стационарно неблагополучным, поскольку с 2005 года здесь почти ежегодно регистрируют случаи заболевания людей и сельскохозяйственных животных сибирской язвой. 28.06.2010 года в селе Акман (уч. Жаны-Кочо) Базар-Коргонского района зарегистрирован один случай сибирской язвы. На данный момент в селе имелось около 30 тысяч голов сельскохозяйственных животных. Все животные были привиты вакциной против сибирской язвы, изготовленной из вакцинного штамма *Bacillus anthracis* № 55, произведенной в ЗАО «Алтын-Тамыр» (Кыргызстан).

Ж.З., 1985 г.р., заразилась сибирской язвой 12.06.2010 года при разделке мяса забитой коровы. Симптомы заболевания начали проявляться 16.06.2010 года и 28.06.2010 года женщина была госпитализирована с предварительным диагнозом «Сибирская язва». Клинико-эпидемиологический диагноз «Сибирская язва, кожно-карбункулезная форма с локализацией карбункулов на правой руке» был подтвержден лабораторно с выделением возбудителя сибирской язвы из содержимого карбункула.

Всего было выявлено 77 человек, имевших контакт с мясом забитой коровы, больной сибирской язвой. Мясо в количестве 30 кг было изъято, однако при проведении лабораторного исследования возбудитель не был выделен.

Третий очаг сибирской язвы

В Ноокенском районе было зарегистрировано семь случаев заболевания сибирской язвой у людей. У четверых больных диагнозы «Сибирская язва, кожная форма» поставлен на основании клинико-эпидемиологических данных. У троих больных клинико-эпидемиологический диагноз «Сибирская язва» подтвержден выделением воз-

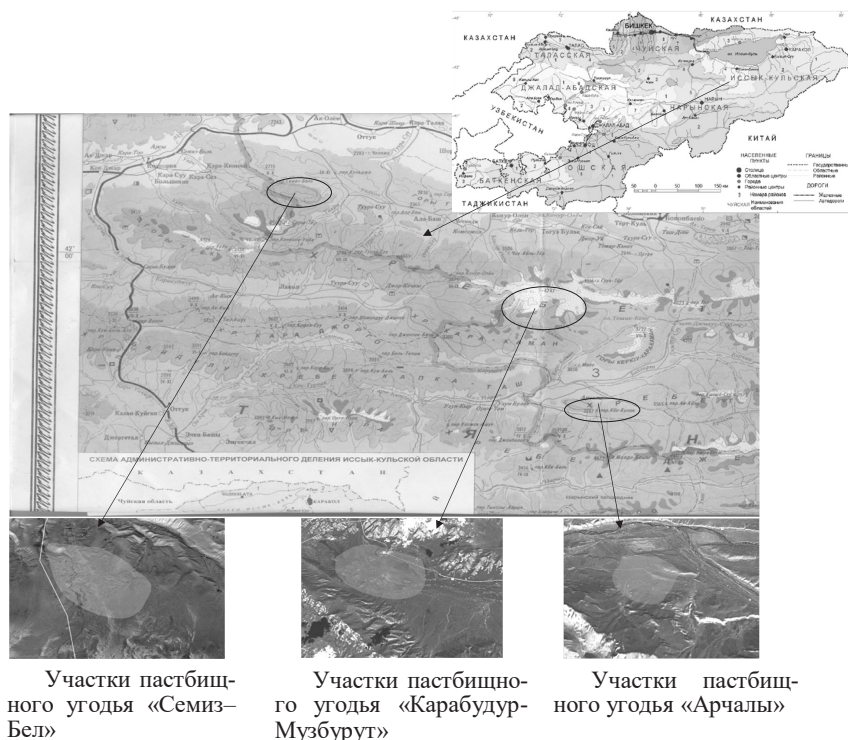


Рисунок 1. Места взятия почвенных образцов.



Рисунок 2. а) Фото пациента, заразившегося сибирской язвой в результате возникновения очага болезни в Ноокенском районе 23.06.2010 года.

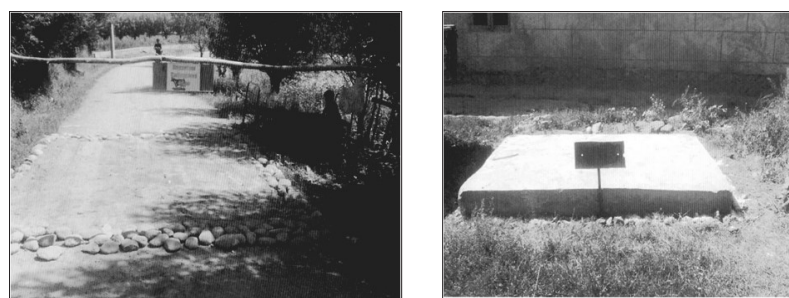


Рисунок 2. б) Фотографии саркофага нового очага инфекции в Ноокенском районе, возникшего 23.06.2010 года.

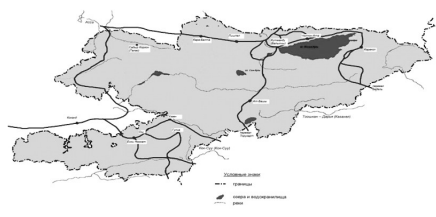


Рисунок 3. Караванные трассы Великого шелкового пути, проходившие по территории Кыргызской Республики.



Рисунок 4. Стационарные очаги сибирской язвы на караванных трассах Великого шелкового пути.

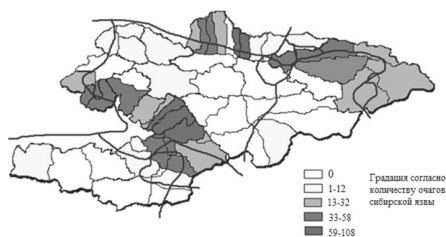


Рисунок 5. Зоны 3-4 риска заражения сибирской язвой на караванных трассах Великого шелкового пути.

будителя сибирской язвы *Bacillus anthracis* из везикул и карбункулов. Заражение людей произошло 23.06.2010 года на пастбище «Колмон», в 25 км от села Калинина, когда был проведен вынужденный забой большой коровы без ветеринарного освидетельствования.

Всего было выявлено 176 человек, имевших контакт с мясом забитого бычка. Мясо в количестве 31 кг было изъято и утилизировано. При исследовании мяса и проб почвы возбудитель сибирской язвы не был выделен.

По нашим исследованиям, в 2010 году был обнаружен один случай вспышки сибирской язвы на пастбищном участке «Колмон» Ноокенского района – заболел крупный рогатый скот, а в июне 2011 года вновь был зарегистрирован случай вспышки на том же участке.

Следует отметить, что во всех случаях место забоя больных животных и окружающая территория дезинфицировались в соответствии с инструкцией гипохлоритом кальция, однако при этом после обработки местности не были взяты пробы почвы для контрольного исследования на наличие спор *Bac. Anthracis*. Таким образом, эффективность данного дезинфектанта лабораторно не была подтверждена.

Анализ деятельности ветеринарных и медико-санитарных служб показал, что они не в полной мере выполняют инструкции по борьбе с сибирской язвой. Поскольку указанные меры не соблюдаются должным образом, возникла необходимость проведения мониторинга почвы пастбища «Колмон» на основе современных молекулярных методов. В связи с этим нами на местах, где наиболее чаще проявлялись вспышки сибирской язвы на пастбищных участках, были взяты почвенные пробы для исследования. Пробы на ПЦР дали положительный результат.

Компьютерная база данных с использованием программы NIDUS, и разработанный электронный кадастр стационарно неблагополучных пунктов (очагов) по сибирской язве, которые позволили нам прогнозировать вспышки болезни в регионах с высоким риском, а также разработаны оптимальные и эффективные мероприятия по недопущению распространения возбудителя сибирской язвы.

В результате были установлены закономерности расположения очагов сибирской язвы. При этом регионы 3 и 4-го уровня риска находятся на трассах, где проходил Великий шелковый путь по территории Кыргызской Республики. Ниже на электронной карте продемонстрированы данные

по месту расположения стационарно неблагополучных очагов сибирской язвы.

Как видно из рисунков 3, 4, 5 торговые караваны Великого шелкового пути, проходившие по территории Кыргызской Республики, способствовали возникновению природных очагов сибирской язвы. В дальнейшем это предположение будет глубоко и детально исследовано.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Присельские пастбищные угодья в регионах 4-го уровня риска являются потенциальными факторами риска возникновения случаев вспышки сибирской язвы. Установлена закономерная связь между торговыми караванными трассами, проходящими через территории Кыргызстана и стационарно неблагополучными очагами сибирской язвы. Торговые караванные пути способствовали возникновению природных очагов сибирской язвы. В дальнейшем это предположение требует глубокого исследования и изучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абалакин В.А., Сорочинская Е.П., Осипова Н.И., Юркин В.А. Влияние летального токсина *B.anthraxis* на фагоцитоз и динамику изменения активности ферментов антиокисильной системы перитониальных мононуклеарных фагоцитов мышей с различным наследственным иммунитетом к сибирской язве [Текст] / В.А. Абалакин, Е.П. Сорочинская, Н.И. Осипова, В.А.Юркин // Бюл. эксперим. биологии и медицины. - 1989. - Вып. 107, № 3. - С. 288-291.
2. Абалакин, В.А. Оценка приобретенной устойчивости к сибирской язве [Текст] / В.А. Абалакин // Актуальные вопросы иммунодиагностики особоопасных инфекций. - Ставрополь, 1996. - Ч.1. -С.3 -5.
3. Абдуллин, Х.Х. Эволюция возбудителя сибирской язвы / Х.Х. Абдуллин // Уч. зап. КВИ. -1976. -Т-122. - С.100 -103.
4. Бакулов, И.А. Сибирская язва (Антракс): новые страницы в изучении «старой» болезни [Текст] / И.А. Бакулов, В.А. Гаврилов, В.В.Селиверстов. – Владимир: Посад, 2001. - 283 с.
5. Бургасов, П.Н. Сибирезязвенная инфекция [Текст] / П.Н.Бургасов, Г.И.Рожков. – М.: Медицина, 1984. - 212 с.
6. Жунушов А.Т., Маткаримов С.А., Гаврилова О.Н. Методология и современные способы мониторинга и прогнозирования случаев вспышек особо опасных природно-очаговых болезней человека и животных на примере сибирской язвы [Текст] / А.Т. Жунушов, С.А. Маткаримов, О.Н. Гаврилова и др. // Изв. НАН Кырг. Респ. – 2011. – № 3. - С. 76-85.
7. Маткаримов, С.А. Новые методологии и приемы изучения сибирской язвы в Кыргызской Республике [Текст] / С.А.Маткаримов, А.Т. Жунушов // Ветеринарная медицина. - 2013. – № 1. – С. 14-17.
8. Маткаримов, С.А. Влияние абиогических факторов *Bacillus anthracis* в разных природно-климатических регионах Кыргызской Республики [Текст] / С.А.Маткаримов // Биозащита и биобезопасность. – М., 2011.- Т. 3, № 3 (8). - С.42-45.

9. Маткаримов, С.А. Влияние абиотических факторов на *Bac. anthracis* в разных природно-климатических регионах Кыргызской Республики [Текст] / С.А. Маткаримов // Вестн. с.-х. науки. – Бишкек, 2010. – № 3. – С.62-67.
10. Маткаримов, С.А. Электронный кадастр и

компьютерная база данных для определения и оценки пространственных закономерностей загрязненности территории Кыргызской Республики *Bac. Anthracis* [Текст] / С.А. Маткаримов // Вестн. с.-х. науки. - Бишкек, 2011. – № 5. - С.200-204.

ASSESSMENT OF EPIZOOTICAL SIGNIFICANCE OF GRAZING LANDS AND THE GREAT SILK ROAD IN THE ASPECT OF BIOLOGICAL POLLUTION OF THE TERRITORY OF THE KYRGYZ REPUBLIC

S.A. Matkarimov

(Biotechnology Institute of National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic)

Key words: anthrax, *Bac.anthraxis*, epizootic and epidemiological studies, zoonotic infection, cadastre of natural anthrax sites.

The article is devoted to the assessment of grazing lands in Kyrgyzstan I anthrax epizootology and caravan routes passing through the territory of the country of the Great Silk Road.

Village rangelands in Level 4 risk regions are potential risk factors for anthrax outbreaks. A natural connection has been established between trade caravan routes passing through the territory of Kyrgyzstan and permanently unfavorable foci of anthrax. Trade caravan routes contributed to the emergence of natural foci of anthrax. In the future, this assumption requires deep research and study.

REFERENCES

1. V.A. Abalakin, E.P. Sorochinskaya, N.I. Osipova, V.A. Yurkin. The effect of lethal toxin B.anthraxis on phagocytosis and dynamics of changes in the activity of enzymes of the antioxidant system of peritoneal mononuclear phagocytes of mice with various hereditary immunity to anthrax Abalakin, E.P. Sorochinskaya, N.I. Osipova, V.A. Yurkin // Bull. an experiment. biology and medicine. – 1989. – Issue 107, No. 3. – P. 288-291.
2. Abalakin, V.A. Assessment of acquired resistance to anthrax [Text] / V.A. Abalakin // Actual issues of immunodiagnosics of especially dangerous infections. – Stavropol, 1996. – Part 1. – P.3 -5.
3. Abdullin, H.H. The evolution of the causative agent of anthrax / Kh.Kh. Abdullin // Uch. app. KVI. –1976. – T-122. – P.100-103.
4. Bakulov, I.A. Anthrax (Anthrax): new pages in the study of the "old" disease [Text] / I.A. Bakulov, V.A. Gavrilo, V.V. Seliverstov. - Vladimir: Posad, 2001. – 283 p.
5. Burgasov, P.N. Anthrax infection [Text] / P.N. Burgasov, G.I. Rozhkov. - M.: Medicine, 1984. – 212 p.
6. A.T. Zhunushov, S.A. Matkarimov, O.N. Gavrilo. Methodology and modern methods of monitoring and

predicting cases of outbreaks of especially dangerous natural focal diseases of humans and animals by the example of anthrax [Text] / A.T. Zhunushov, S.A. Matkarimov, O.N. Gavrilo et al. // Izv. NAS Kyrgyz. Rep. - 2011. - No. 3. – P. 76-85.

7. Matkarimov, S.A. New methodologies and techniques for the study of anthrax in the Kyrgyz Republic [Text] / S.A. Matkarimov, A.T. Zhunushov // Veterinary medicine. – 2013. - No. 1. - P. 14-17.

8. Matkarimov, S.A. The influence of abiotic factors of *Bacillus anthracis* in different natural and climatic regions of the Kyrgyz Republic [Text] / S.A. Matkarimov // Biosecurity and biosafety. – M., 2011. - T. 3, No. 3 (8). – P.42-45.

9. Matkarimov, S.A. The effect of abiotic factors on *Vac. anthracis* in different climatic regions of the Kyrgyz Republic [Text] / S.A. Matkarimov // Vestn. S.-kh. Sciences. - Bishkek, 2010. - No. 3. – P.62-67.

10. Matkarimov, S.A. Electronic cadastre and computer database for determining and evaluating spatial patterns of pollution of the territory of the Kyrgyz Republic *Bac. Anthracis* [Text] / S.A. Matkarimov // Vestn. S.-kh. Sciences. – Bishkek, 2011. - No. 5. – P.200-204.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.57

УДК 619:616.98:578-091:636.5

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ДИАГНОСТИКА ИНФЕКЦИОННОЙ АНЕМИИ ЦЫПЛЯТ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Балендор Е.В.

(начальник департамента ветеринарии Министерства сельского хозяйства Калининградской области, аспирант ВНИВИП - филиала ФНЦ «ВНИТИП» РАН)

Ключевые слова: эпизоотология, диагностика, инфекционная анемия цыплят, цыплята-бройлеры.

РЕФЕРАТ

В статье описаны эпизоотологические особенности течения инфекционной анемии цыплят (далее – ИАЦ) в промышленном птицеводческом предприятии мясного направления, ее влияние на продуктивность цыплят, качество мясной продукции и эффективность проведения специфической профилактики. Также представлены результаты лабораторных исследований (серологических, гематологических, вирусологических, молекулярно-биологических, электронно-микроскопических и др.) по выделению и идентификации вируса инфекционной анемии цыплят.

ВВЕДЕНИЕ

Инфекционная анемия цыплят - иммуносупрессивная болезнь, которая характеризуется отставанием в росте и развитии, апластической анемией, дерматитами, повышенной восприим-

чивостью к возбудителям других инфекций (вирусных, бактериальных, паразитарных), а также снижением эффективности вакцинаций против ньюкаслской болезни (НБ), инфекционного бронхита кур (ИБК), инфекционной бурсальной

болезни (ИББ), болезни Марека и др. [1,2,3,4,8,9]. Болезнь впервые описана в 1979 году [10]. Инфекционная анемия цыплят широко распространена в странах с развитым промышленным птицеводством [1,2,3,4,8,9]. Экономический ущерб от ИАЦ складывается из потерь от падежа птицы (в том числе при возникновении вторичных инфекций), снижения продуктивности, повышения конверсии корма, снижения качества мясной продукции, а также затрат на антибактериальные и витаминные препараты. В 1999 году вирус ИАЦ был выделен в отдельный род *Gyrovirus* [6]. В 2015 году на сессии ICTV вирус ИАЦ был отнесен к семейству *Anelloviridae* [5]. Величина вируса, по результатам исследований разных ученых, составляет от 18 до 26,5 нм [1,2,3,4,8,9]. Традиционно считалось, что вирус ИАЦ инфицирует только кур, однако в настоящее время варианты вируса выделены от домашних воробьев, индеек, японских перепелов, мышей, кошек, собак и человека [7].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований являлись цыплята-бройлеры кросса «РОСС-308». При проведении исследований использовали клинический и патологоанатомический методы исследований, а также такие лабораторные методы как: гематологический, серологический, вирусологический, молекулярно-биологический, электронно-микроскопический, постановку биопробы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Впервые клинические и патологоанатомические признаки инфекционной анемии цыплят в хозяйстве были отмечены в 2008 году на цыплятах, завезенных из Нидерландов компанией «Хаанстра», после ввоза инкубационного яйца из Испании компании «Мигель Авикола», полученного от не вакцинированного против инфекционной анемии цыплят родительского поголовья.

В период проведения исследований проводили наблюдение за партиями цыплят-бройлеров, полученных от разных поставщиков. Первоначально проявление клинических признаков отмечалось в 14-29-суточном возрасте. Больные цыплята были малоподвижны, плохо поедали корм. Отмечались взерошенность оперения, отставание в росте и развитии, бледность гребешка, видимых слизистых оболочек, кожных покровов, дерматиты в области крыльев и брюшной стенки. Характерный признак – резкое расслоение цыплят в течение 2-3-суток. На партиях, неблагополучных по ИАЦ, было установлено снижение прироста живой массы

Средний живой вес 1 головы цыплят неблагополучных по ИАЦ партий при убое составил 1779,5 г. Средний живой вес 1 головы цыплят благополучных по ИАЦ партий при убое составил 2178,3 г, что выше среднего живого веса 1 головы при убое цыплят благополучных по ИАЦ партий на 398,8 г. Средний среднесуточный привес цыплят благополучных по ИАЦ партий составлял 48,4 г. Среднесуточный привес цыплят благополучных по ИАЦ партий был выше на 10,5 г и составлял 58,9 г. Средняя сохранность

цыплят неблагополучных по ИАЦ партий составила 89,5%, а цыплят благополучных по ИАЦ партий была выше на 7,7% и составляла 97,2 %.

В 2011-2014гг. повышение падежа цыплят-бройлеров с признаками ИАЦ отмечалось в возрасте 17-29 суток, т.е. наблюдался один пик смертности. В 2015-2016гг. динамика падежа цыплят-бройлеров изменилась, а именно стали выявлять 2 пика смертности – в возрасте 14-21 сутки и в возрасте 26-36 суток. Первый пик смертности был обусловлен трансвариальной передачей вируса ИАЦ, второй – горизонтальной. Динамика падежа цыплят-бройлеров в благополучных по ИАЦ корпусах характеризовалась низким уровнем смертности на протяжении всего периода выращивания.

При патологоанатомическом вскрытии наиболее часто выявляли диффузные кровоизлияния в области крыльев, гангренозные дерматиты в области крыльев, так называемый синдром «синего крыла», а также наличие подкожных инфильтратов в области брюшной стенки и нижних конечностей, цвет которых варьировал от соломенно-желтого до буро-зеленоватого (рис. 1), некроз кожи пальцев.

Кроме этого, отмечались такие патологоанатомические признаки как атрофия тимуса, изменение цвета костного мозга, гиперемия бурсы и наличие в ней серозно-слизистого экссудата молочно-белого цвета, гипертрофия печени и почек, синдром «круглое сердце», штрихоподобные кровоизлияния в мышцах бедра и голени. У некоторых цыплят наблюдалось скопление в брюшной полости студневидного инфильтрата соломенно-желтого цвета, диффузные кровоизлияния в слизистой оболочке железистого желудка.

У цыплят 3-5-суточного возраста иногда выявляли геморрагии в фабрициевой сумке, а также обнаруживали наличие серозно-слизистого экссудата молочно-белого цвета в бурсе, патологические изменения (обесцвечивание или нарушение структуры) костного мозга.

При осмотре тушек цыплят-бройлеров были выявлены следующие причины выбраковки тушек в убойном цехе: венозная гиперемия кожи в области крыльев («синее крыло»), серозные и серозно-геморрагические отеки и кровоизлияния в подкожной клетчатке в области грудины, брюшной стенки, крыльев и нижних конечностей, наличие на мышцах наружных перимизий. Выявленные дефекты мясной продукции представлены на рисунке 2. Тушки с вышеперечисленными дефектами выбраковывали и направляли в промышленную переработку. При выявлении случаев, имеющих признаки осложнения условно-патогенной микрофлорой, тушки направляли на утилизацию.

Образцы пораженных фабрициевых сумок и костного мозга были отобраны от цыплят-бройлеров 22-суточного возраста для проведения молекулярно-биологических исследований методом полимеразно-цепной реакции (ПЦР). В результате проведенных исследований в образцах был выявлен генетический материал вируса ИАЦ. В результате сравнительного анализа полученных нуклеотидных последовательностей фрагментов

гена VP1 с другими штаммами и изолятами вируса ИАЦ из базы данных PubMed было установлено, что последовательность фрагмента гена VP1 образца изолята вируса, выделенного от цыплят-бройлеров, имеет гомологию 89% с изолятом CN_BR-37 и штаммами JS-China 78, AN-China 32 (GeneBank, www.ncbi.nlm.nih.gov).

В 2016 году выделенный от цыплят-бройлеров 22-суточного возраста изолят вируса ИАЦ был депонирован в Государственную коллекцию вирусов Института вирусологии им. Д.И. Ивановского ФГБУ «ФНИЦЭМ им Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России как патогенный штамм «ME-77», семейство *Circoviridae*, род *Gyrovirus* под регистрационным номером 2837. В 2018 году был получен патент на изобретение № 2646116 от 30.12.2016г./01.03.2018г. «Штамм вируса инфекционной анемии цыплят «ME-77» для производства инактивированных сорбированных и эмульгированных вакцин и диагностикумов».

Исследование сывороток крови цыплят-бройлеров на наличие антител к вирусу ИАЦ проводили методом иммуноферментного анализа (ИФА). Всего было исследовано 2461 проба сывороток крови от цыплят-бройлеров разного возраста. В возрасте 28-38 суток выявляли единичные положительные пробы сыворотки крови с титром антител от 1:1050 до 1:4870 (BioChek). Наличие антител в сыворотке крови цыплят в условиях отсутствия вакцинации против ИАЦ свидетельствует о циркуляции полевого вируса на поголовье птицы. Отсутствие антител у цыплят в возрасте 36-38 суток можно объяснить тем, что при горизонтальной передаче вируса, когда инфицирование происходит в возрасте 3-6 недель, антитела не успевают вырабатываться. Активные антитела в сыворотке крови можно обнаружить в возрасте между 5 и 9 неделями, если передержать часть цыплят после убоя партии в течение 2-3 недель. Кроме этого, отсутствие антител у переболевшей птицы может быть связано с феноменом иммунологической толерантности. Чтобы установить уровень титров антител после переболевания, было отобрано 50 условно больных цыплят с целью их передержки в течение 14 дней. Через 14 дней от цыплят были отобраны пробы сыворотки крови для исследования в ИФА на наличие антител к вирусу ИАЦ. В результате исследований было установлено, что уровень антител к вирусу ИАЦ в сыворотках крови переболевших цыплят составил от 1:2372 до 1: 8109.



Рисунок 1. Гангренозное поражение крыльев, некроз кожи пальцев, венозная гиперемия кожи в области груди, брюшной стенки и нижних конечностей.

В процессе проведения серологических исследований было также установлено, что у цыплят неблагополучных по ИАЦ партий имеет место значительное снижение иммунного ответа на введение вакцин против НБ, ИБК, ИББ. Количество иммунных к вирусу НБ цыплят-бройлеров из благополучных по ИАЦ птичников составило от 82 до 86%. Количество иммунных к вирусу НБ цыплят-бройлеров из неблагополучных по ИАЦ птичников составило от 28 до 68%. Средние значения титров антител к вирусу ИББ в сыворотках крови цыплят из неблагополучных птичников было ниже средних значений титров антител в сыворотках крови цыплят из благополучных птичников в среднем в 3,7 раза. Средние значения титров антител к вирусу ИБК в сыворотках крови цыплят из неблагополучных птичников было ниже средних значений титров антител в сыворотках крови цыплят из благополучных птичников в среднем в 2,9 раза.

Для проведения гематологического исследования были отобраны пробы крови от цыплят-бройлеров 19-21-суточного возраста с клиническими признаками ИАЦ в период пика смертности, не имеющих выраженных клинических признаков ИАЦ. Уровень гематокрита в пробах крови, полученных от цыплят с признаками ИАЦ был на 4,0-8,6% ниже диагностического уровня (27%) и на 29,5-50,9% ниже, чем уровень гематокрита в пробах, полученных от цыплят без признаков ИАЦ. Также по результатам исследований в пробах крови, полученных от цыплят с признаками ИАЦ, отмечались лейкопения и тромбоцитопения.

При проведении вирусологических исследований путем заражения куриных эмбрионов в желточный мешок суспензией, приготовленной из печени клинически больных цыплят в дозе 0,2 см³, не было выявлено каких-либо видимых поражений эмбрионов. Однако при исследовании в ПЦР в образцах тканей эмбрионов и ХАО был выявлен вирус ИАЦ. Часть инфицированных эмбрионов были проинкубированы для получения цыплят. Всего было выведено 12 голов цыплят. На 7-е сутки 5 цыплят были убиты с диагностической целью. При патологоанатомическом вскрытии были выявлены анемия кожных покровов, слизистых оболочек, почек, печени, селезенки, наличие серозно-слизистого экссудата в бурсе, обесцвечивание костного мозга. На 10-11 сут-



Рис. 2. Диффузные внутрикожные серозно-геморрагические инфильтраты в области груди и голени. Перимизии мышц голени.

ки погибли оставшиеся 7 цыплят с признаками депрессии. При патологоанатомическом вскрытии у павших цыплят были выявлены признаки анемии кожных покровов и внутренних органов, наличие серозно-слизистого экссудата в бурсе, выраженная атрофия тимуса, атрофия и изменение окраски костного мозга на светло-серый или беложелтый, кровоизлияния в мышцах бедра и голени.

В результате электронно-микроскопического исследования с использованием метода негативного контрастирования в образце вирусосодержащего материала (ВСМ) были обнаружены вирусные частицы диаметром 20-25 нм икосаэдрической формы, которые по морфологическим характеристикам были идентичны представителям рода *Gyrovirus*.

Для постановки биопробы использовали беспородных СПФ-цыплят суточного возраста, так как цыплята раннего возраста наиболее восприимчивы к вирусу ИАЦ. В опытной и контрольной группах было по 25 цыплят. Цыплят содержали в клеточных батареях в виварии. Каждую группу цыплят содержали в отдельном боксе. Цыплятам опытной группы инокулировали вирусосодержащую суспензию, приготовленную из печени клинически больных цыплят-бройлеров, внутрибрюшинно в объеме 0,2 см³. Цыплятам контрольной группы ВСМ не вводили. Через сутки после инокуляции убивали по 5 цыплят с целью отбора проб крови. Кровь на наличие вируса ИАЦ исследовали в ПЦР. В результате исследования было установлено наличие вируса ИАЦ в крови цыплят опытной группы через 24 часа после инокуляции ВСМ. На 10-12 сутки у цыплят опытной группы наблюдались потеря аппетита, депрессия (малоподвижность, сонливость), бледность кожных покровов и видимых слизистых оболочек, отставание в росте и живой массе по сравнению с цыплятами контрольной группы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований был выделен и идентифицирован возбудитель ИАЦ у цыплят-бройлеров в промышленном птицеводческом предприятии мясного направления. Было установлено иммунодепрессивное влияние вируса ИАЦ на иммунную систему цыплят, что выража-

лось в снижении эффективности проведения специфической профилактики против ньюкаслской болезни, инфекционного бронхита кур и инфекционной бурсальной болезни. Течение ИАЦ сопровождалось снижением показателей продуктивности и качества мясной продукции, что наносило значительный экономический ущерб предприятию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев, А.С. Инфекционная анемия цыплят / А.С. Алиев, И.Н. Громов, М.В. Бурлаков и др. – СПб.: Изд. ФГОУ ВПО «СПбГАВМ», 2013. – 52 с.
2. Гусева, Е.В. Инфекционная анемия цыплят: Обзор литературы / Е.В. Гусева, Т.А. Сатина, Т.А. Фомина. – Владимир: ОК НИИ и МС ВНИИЗЖ, 1997. – 72 с.
3. Дмитриева, М.Е. Инфекционная анемия цыплят. Диагностика и профилактика / М.Е. Дмитриева, Э.Д. Джавадов, Е.С. Людкова. – СПб.: РК «Агат», 2011. – 40 с.
4. Инфекционная патология животных: В 2 т. / Под ред. А.Я. Самуйленко, Б.В. Соловьева, Е.А. Непоклонова, Е.С. Воронина. – М.: Академкнига, 2006. – Т.1. – 1911 с.
5. Breitbart M. Move genus Gyrovirus from the family Circoviridae to the family Anelloviridae. ICTV Taxonomy History for Chicken anemia virus, London UK, 2015.
6. Pringle C.R. Virus taxonomy at the XIth International Congress of Virology, Sydney, Australia. Arch. Virol., 1999, 144: 2065-2070.
7. Sandhya N. Chicken anemia virus an economically important poultry virus / N. Sandhya, D.V.R. Sai Gopal // Int. J. Rec. Sci. Res. – 2019. – V. 10. – P. 32065-32070.
8. Schat K.A., van Santen V.L. Chicken infectious anemia. In: Disease of Poultry, 13th edition / D.E. Swayne, J.R. Glisson, L.R. McDougald, L.K. Nolan, D.L. Suarez, V. Nair (eds.). John Wiley&Sons, Inc., 2013: 248-264.
9. Todd D. Circoviruses: immunosuppressive threats to avian species: a review / D. Todd // Avian Pathol. – 2000. – V. 29. – P. 373-394.
10. Yuasa N., Taniguchi T., Yoshida I. Isolation and some characteristics of an agent inducing anemia in chicks. Avian Dis., 1979, 23: 366-385.

EPIZOOTOLOGICAL FEATURES AND DIAGNOSIS OF CHICKEN INFECTIOUS ANEMIA IN BROILER CHICKENS

E.V Balendor

Key words: epizootology, diagnostics, chicken infectious anemia, broiler chickens.

The article describes the epizootic features of the course of infectious anemia in chickens (CAV) in an industrial poultry enterprise for meat production, its influence on the productivity of chickens, the quality of meat products and the effectiveness of specific prophylaxis. The results of laboratory studies (serological, hematological, virological, molecular biological, electron microscopic, etc.) on the isolation and identification of the chicken infectious anemia virus are also presented.

REFERENCES

1. Aliev, A.S. Chicken Infectious Anemia / A.S. Aliev, I.N. Gromov, M.V. Burlakov [et al.] - SPb: Publishing house. FSBEI HE St.PetersburgSAVM, 2013. - 52 p.
2. Guseva, E.V. Chicken Infectious Anemia: Literature Review / E.V. Guseva, T.A. Satina, T.A. Fomina. - Vladimir, 1997. - 72 p.
3. Dmitrieva, M.E. Chicken infectious anemia. Diagnostics and prevention / M.E. Dmitrieva, E. D. Javadov, E.S. Lyudkova. - SPb: RK "Agat", 2011. - 40 p.
4. Infectious pathology of animals: In 2 volumes / Ed. I. Samuylenko, B.V. Solovieva, E.A. Nepoklonova, E.S.

- Voronin. - M.: Akademkniga, 2006. - T.1. - 1911 p.
5. Breitbart M. Move genus Gyrovirus from the family Circoviridae to the family Anelloviridae. ICTV Taxonomy History for Chicken anemia virus, London UK, 2015.
6. Pringle C.R. Virus taxonomy at the XIth International Congress of Virology, Sydney, Australia. Arch. Virol., 1999, 144: 2065-2070.
7. Sandhya N. Chicken anemia virus an economically important poultry virus / N. Sandhya, D.V.R. Sai Gopal // Int. J. Rec. Sci. Res. – 2019. – V. 10. – P. 32065-32070.
8. Schat K.A., van Santen V.L. Chicken infectious anemia. In: Disease of Poultry, 13th edition / D.E. Swayne, J.R.

Glisson, L.R. McDougald, L.K. Nolan, D.L. Suarez, V. Nair (ads.). John Wiley&Sons, Inc., 2013: 248-264.
9. Todd D. Circoviruses: immunosuppressive threats to avian species: a review / D. Todd // Avian Pathol. – 2000.

– V. 29. – P. 373-394.

10. Yuasa N., Taniguchi T., Yoshida I. Isolation and some characteristics of an agent inducing anemia in chicks. Avian Dis., 1979, 23: 366-385.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.61

УДК: 577.1-07:579.887.11

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ *MYCOPLASMA BOVIS* И *UREAPLASMA DIVERSUM* МЕТОДОМ ПЦР В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

Макавчик С.А., Сухинин А.А., Смирнова Л.И., Кузьмин В.А., Фогель Л.С.
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»)

РЕФЕРАТ

Микоплазмы и уреаплазмы — важные этиологические микроорганизмы, вызывающие контагиозные маститы, атипичные пневмонии и репродуктивные нарушения у крупного рогатого скота (КРС), которые наносят значительный экономический ущерб хозяйствам.

Целью работы явилось идентификация и дифференциация *Mycoplasma bovis* и *Ureaplasma diversum*, как одних из основных этиологических возбудителей хронической респираторной патологии телят (атипичной пневмонии).

При молекулярно-биологическом методе исследования биологического материала идентифицировали и дифференцировали *Mycoplasma bovis* - 28%, *Ureaplasma diversum* - 31% и другие виды микоплазм в 30% случаев выделения.

Для своевременной диагностики, эффективного лечения и профилактики атипичных пневмоний телят необходимо проводить комплексные лабораторные исследования, включающие молекулярно-биологические методы исследований.

ВВЕДЕНИЕ

Микоплазмы и уреаплазмы — важные этиологические микроорганизмы, вызывающие контагиозные маститы, атипичные пневмонии и репродуктивные нарушения у крупного рогатого скота (КРС), которые наносят значительный экономический ущерб хозяйствам. [1,2,3,4].

Образование L - форм обусловлено влиянием неблагоприятных факторов внешней среды (например, применением антибиотиков и дезинфектантов, действующих на клеточную стенку). В условиях организма больного животного даже тогда, когда антибиотикотерапия не применяется, многие факторы самого организма (лейкоцитарные ферменты, низкий pH, лизоцим, система комплементантитело и др.) могут способствовать образованию измененных форм бактерий, близких L-вариантам, а также применение антисептиков в животноводческих и птицеводческих хозяйствах. У микоплазм, в отличие от других бактерий, состояние L - форм, т.е. отсутствие клеточной стенки, является их обычным состоянием. [3].

Для микоплазменной инфекции животных характерна длительная персистенция. Микоплазмы и уреаплазмы могут вызвать острую форму болезни, но во многих случаях инфекция протекает латентно. Проведение специфической терапии, приводящее к клиническому благополучию, часто не приводит к элиминации (удалению) возбудителя из организма, а лишь способствует переходу острой формы инфекции в хроническую и скрытую. Персистирующие микоплазмы и уреаплазмы могут активироваться на фоне нарушения адаптационных механизмов, иммунодефицитных состояний и дисбактериозов животных. [4,5,11].

При хронических, вялотекущих болезнях бактериальной и смешанной этиологии у животных отмечают неравномерный или низкий прирост

массы тела, повышенную чувствительность к стрессам, низкую инверсию корма, ослабление поствакцинального противовирусного иммунитета, снижение продуктивности. При этом клинические признаки могут быть стерты, атипичны или соответствуют болезни, вызываемой наиболее вирулентным в каждом конкретном случае микроорганизмом. [4,6].

Клинически проявляющиеся уреаплазмозы и микоплазмозы крупного рогатого скота характеризуются хроническим воспалением легких у телят, острым или хроническим воспалением половых органов взрослых животных, бесплодием. В большинстве случаев уреаплазменная и микоплазменная инфекции протекает энзоотически. Наблюдают ее спорадически у телят 1-3-месячного возраста в виде пневмонии. Чаще регистрируют вульвовагиниты и нарушения репродуктивной функции взрослых животных. При проникновении уреаплазм и микоплазм в матку возникает воспалительный процесс, что нарушает нормальное питание зародыша, может привести к аборт или рождению слабо развитых телят [7,9,10].

Возбудители могут быть занесены в стадо при поступлении зараженных животных, а также с контаминированной спермой. Они распространяются через подстилку и при гинекологическом исследовании животных без соблюдения санитарно-гигиенических правил. Телята заражаются аэрогенно или через инфицированные родовые пути при отеле, а взрослые животные – через мочеполовые органы. Кроме того, возможен вертикальный механизм передачи инфекции, который может привести в некоторых случаях к развитию внутриутробной инфекции плода. [7,8,5,11].

В последнее время для выявления бактерий в любой форме существования широко применяются молекулярно-генетические методы, и, в

первую очередь, полимеразная цепная реакция (ПЦР). Методический подход на основе ПЦР позволяет обойти основную трудность, связанную с тестированием бактерий, находящихся в некультивируемом состоянии (НС), так как дает возможность заменить размножение бактерий как таковых, амплификацией видоспецифичного для данной бактерии фрагмента ДНК. В качестве исследуемых образцов для выявления некультивируемых форм (НФ) методом ПЦР можно брать любые биологические жидкости, клетки, ткани и пробы из внешней среды (водных источников и почвы).

Многие коммерческие наборы на основе полимеразной цепной реакции (ПЦР) позволяют обнаружить в биологическом материале генетический материал бактерий рода *Mycoplasma*, но не проводить видовую идентификацию.

Цель работы: провести видовую идентификацию и дифференциацию *Mycoplasma bovis* и *Ureaplasma diversum*, как одних из основных этиологических возбудителей хронической респираторной патологии телят (атипичной пневмонии).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Процесс экстракции ДНК из клинического материала проводили с использованием набора «ДНК-сорб-В» (ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, г. Москва) в соответствии с инструкцией изготовителя.

Для проведения ПЦР мы воспользовались коммерческой тест-системой для ПЦР-диагностики микроорганизмов рода *Mycoplasma* «МИК-КОМ», производства ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора (Москва) с применением электрофоретической детекцией (ФБУН «Центральным НИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора).

Процесса амплификации проводили в приборе «Терцик» производства ООО «ДНК Технологии» (Москва).

Для одновременного обнаружения *Mycoplasma bovis* и *Ureaplasma diversum* применяли микрочиповый ПЦР-РВ амплификатор «АриаДНА», разработанный группой компаний «Льюэкс» (Санкт-Петербург).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенный анализ результатов ПЦР-исследований показал высокую частоту встречаемости микроорганизмов рода *Mycoplasma*. 89% случаев выделения. При молекулярно-

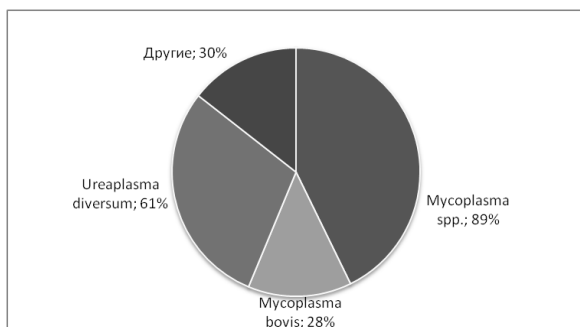


Рисунок 1. Доли возбудителей *Mycoplasma bovis* и *Ureaplasma diversum* при атипичных инфекциях телят, выделенных с применением ПЦР.

биологическом методе исследования биологического материала идентифицировали и дифференцировали *Mycoplasma bovis* - 28%, *Ureaplasma diversum* - 31% и другие виды микоплазм в 30% случаев выделения. Аналогичные микроорганизмы обнаружены при обследовании отделяемого влагалища у стельных коров – матерей этих телят, а также из легких абортированных плодов (рисунок 1.).

Микрочипы с лиофилизированными тест-системами позволили осуществить комплексный анализ и одновременную дифференциацию возбудителей *Mycoplasma bovis* и *Ureaplasma diversum*.

Видовая идентификация важна для лечащего ветеринарного врача: оценка клинического значения, выбор рационального антибактериального препарата, режим и длительность терапии атипичных пневмоний телят, ассоциированных *Mycoplasma bovis* и *Ureaplasma diversum*.

Дифференциация *Mycoplasma bovis* и *Ureaplasma diversum* важна для эпизоотолога и эпидемиолога: накопление и анализ информации, выявление и прогнозирование вспышек и определение мер инфекционного контроля.

Таким образом, проведенное исследование подтвердило, что условно-патогенные микоплазмы вида *U. diversum* более распространены среди животных в составе исследуемой выборки, чем микоплазмы вида *M. bovis*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для своевременной диагностики, эффективного лечения и профилактики атипичных пневмоний телят необходимо проводить комплексные лабораторные исследования, которые включают полимеразную цепную реакцию, что позволяет идентифицировать микоплазменных возбудителей пневмоний. Осуществлять серологический и биохимический мониторинг животных для исключения нарушений обмена веществ и развитие иммуносупрессии, что может усугубить воспалительный процесс и затруднить его лечение.

Внедрение в лабораторную практику молекулярных методов исследований для идентификации возбудителей атипичных пневмоний и быстрое получение результатов анализа позволяет в короткие сроки принимать решения по схеме лечения животных, а точная идентификация патогенных микроорганизмов сокращает спектр используемых антибиотиков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сухинин, А.А. Этиологическая структура респираторных болезней крупного рогатого скота в северо-западном регионе/ Сухинин А.А., Макавчик С.А., Герасимов С.В., Прасолова О.В.// Ветеринария. 2015. № 12. С. 21-23.
2. Сухинин, А.А., Полимеразная цепная реакция для выявления *Ureaplasma diversum* у крупного рогатого скота/ А.А. Сухинин, С.А. Макавчик, Л.И. Смирнова, Е.И. Приходько// Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2017.- № 1.- С. 45-47.
3. Макавчик, С.А. Эффективность определения *Mycoplasma bovis* в молоке коров при маститах с использованием полимеразной цепной реакции в режиме реального времени на микрочипе с лио-

филизированными тест-системами /Макавчик С.А./Международный вестник ветеринарии. 2019. -№ 2. -с. 11-16.

4. L-формы возбудителей зооантропонозов / Д.А. Васильев, Л.В. Карпунина, Щербатов, Л.С. Назарова. И.Г., Швиденко, С.Н. Золотухин – Ульяновск:Изд-во УГСХА им. П.А. Столыпина, 2013 г. – 118 с.: ил.

5. Bürki, S. Virulence, persistence and dissemination of *Mycoplasma bovis*./ Bürki S., Frey J., Pilo P. // *Veterinary Microbiology*, 2015, 179(1-2): 15-22 (doi: 10.1016/j.vetmic.2015.02.024).

6. Maunsell, F. Oral inoculation of young dairy calves with *Mycoplasma bovis* results in colonization of tonsils, development of otitis media and local immunity. / Maunsell F., Brown M.B., Powe J., Ivey J., Woolard M., Love W., Simecka J.W. // *PLoS ONE*, 2012, 7(9): e44523 (doi: 10.1371/journal.pone.0044523).

7. Fraser, B.C. Associations of various physical and blood analysis variables with experimentally induced *Mycoplasma bovis* pneumonia in calves. / Fraser B.C., Anderson D.E., White B.J., Miesner M.D., Lakritz J., Amrine D., Mosier D.A. // *American Journal of Veterinary Research*, 2014, 75(2): 200-207 (doi: 10.2460/ajvr.75.2.200).

8. Vasconcellos, Cardoso M. Detection of *Ureaplasma diversum* in cattle using a newly developed PCR-based detection assay. / Vasconcellos Cardoso M., Blanchard A., Ferris S., Verlengia R., Timenetsky J., Florio Da Cunha R.A. // *Veterinary Microbiology*, 2000, 72(3-4): 241-250 (doi: 10.1016/S0378-1135(99)00203-5).

9. Parker, A.M. Comparison of culture and a multiplex probe PCR for identifying *Mycoplasma* species in bovine milk, semen and swab samples. / Parker A.M., House J.K., Hazelton M.S., Bosward K.L., Sheehy P.A. // *PLoS ONE*, 2017, 12(3): e0173422 (doi: 10.1371/journal.pone.0173422).

10. Bürki, S. Virulence, persistence and dissemination of *Mycoplasma bovis*./ Bürki S., Frey J., Pilo P. // *Veterinary Microbiology*, 2015, 179(1-2): 15-22 (doi: 10.1016/j.vetmic.2015.02.024).

11. Parker, A.M. A review of mycoplasma diagnostics in cattle. / Parker A.M., Sheehy P.A., Hazelton M.S., Bosward K.L., House J.K. // *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 2018, 32(3): 1241-1252 (doi: 10.1111/jvim.15135).

DIFFERENTIATION OF MYCOPLASMA BOVIS AND UREAPLASMA DIVERSUM BY REAL TIME PCR

S.A. Makavchik, A.A. Sukhinin, L.I. Smirnova, V.A. Kuzmin, L.S. Fogel
(Saint-Petersburg State University of Veterinary Medicine)

Key words: polymerase chain reaction, *Ureaplasma diversum*, *Mycoplasma bovis*, microarray, diagnosis, calves. .

Mycoplasmas and ureaplasmas are important etiological agents of mastitis, pneumonia and reproductive disorders in cattle, which cause significant economic damage to cattle farming. Commercial diagnostic PCR systems for the detection of bacteria of the genus *Mycoplasma* in different biological samples are described, but no PCR kits have been developed to address the identification of *Mycoplasma* species.

For amplification microarray used RT-PCR cycler "AriaDNA" with a microchip with lyophilized reagents developed SC "Lumex". In the samples were identified microorganisms *Mycoplasma bovis* 28%, *Ureaplasma* 53%. The successful application of molecular genetic diagnostic method in the microarray format in monitoring.

Laboratory research methods can diagnose pneumonia of calves in the early stages, determine their etiological spectrum, for, effective treatment and prevention of atypical pneumonia of calves, it is necessary to conduct complex laboratory studies that include a polymerase chain reaction, which allows the identification of mycoplasmas pneumonia pathogens.

REFERENCES

1. Sukhinin A.A. The etiological structure of respiratory diseases in cattle in the north-western region / Sukhinin A.A., Makavchik S.A., Gerasimov S.V., Prasolova O.V. // *Veterinary Medicine*. 2015. No. 12. S. 21-23.

2. Sukhinin A.A. Polymerase chain reaction for the detection of *Ureaplasma diversum* in cattle / A.A. Sukhinin, S.A. Makavchik, L.I. Smirnova, E.I. Prikhodko // *Issues of legal regulation in veterinary medicine*. - 2017. - No. 1. - S. 45-47.

3. Makavchik S.A. Efficiency of determination of *Mycoplasma bovis* in cow's milk with mastitis using real-time polymerase chain reaction on a microchip with lyophilized test systems / Makavchik S.A. // *International Veterinary Bulletin*. 2019. -№ 2. -s. 11-16.

4. L-forms of pathogens of zoonothroposes / D.A. Vasilev, L.V. Karpunina, Shcherbakov, L.S. Nazarov. I.G., Shvidenko, S.N. Zolotukhin - Ulyanovsk: UGSKhA im. P.A. Stolypin, 2013 - 118 p. : ill.

5. Bürki, S. Virulence, persistence and dissemination of *Mycoplasma bovis*./ Bürki S., Frey J., Pilo P. // *Veterinary Microbiology*, 2015, 179 (1-2): 15-22 (doi: 10.1016/j.vetmic.2015.02.024).

6. Maunsell, F. Oral inoculation of young dairy calves with *Mycoplasma bovis* results in colonization of tonsils, development of otitis media and local immunity. / Maunsell F., Brown M.B., Powe J., Ivey J., Woolard M., Love W., Simecka J.W. // *PLoS ONE*, 2012, 7 (9): e44523 (doi: 10.1371/journal.pone.0044523).

7. Fraser, B.C. Associations of various physical and blood analysis variables with experimentally induced *Mycoplasma bovis* pneumonia in calves. / Fraser BC, Anderson DE, White BJ, Miesner MD, Lakritz J., Amrine D., Mosier DA // *American Journal of Veterinary Research*, 2014, 75 (2): 200-207 (doi: 10.2460/ajvr.75.2.200).

8. Vasconcellos, Cardoso M. Detection of *Ureaplasma diversum* in cattle using a newly developed PCR-based detection assay. / Vasconcellos Cardoso M., Blanchard A., Ferris S., Verlengia R., Timenetsky J., Florio Da Cunha R.A. // *Veterinary Microbiology*, 2000, 72 (3-4): 241-250 (doi: 10.1016/S0378-1135(99)00203-5).

9. Parker, A.M. Comparison of culture and a multiplex probe PCR for identifying *Mycoplasma* species in bovine milk, semen and swab samples. / Parker AM, House JK, Hazelton MS, Bosward KL, Sheehy PA // *PLoS ONE*, 2017, 12 (3): e0173422 (doi: 10.1371 / journal.pone.0173422).

10. Bürki, S. Virulence, persistence and dissemination of *Mycoplasma bovis*./ Bürki S., Frey J., Pilo P. // *Veterinary Microbiology*, 2015, 179 (1-2): 15-22 (doi: 10.1016/j.vetmic.2015.02.024).

11. Parker, A.M. A review of mycoplasma diagnostics in cattle. / Parker AM, Sheehy PA, Hazelton MS, Bosward KL, House JK // *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 2018, 32 (3): 1241-1252 (doi: 10.1111/jvim.15135) ...

ОЦЕНКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ НЕМАТОД РОДА *TRICHINELLA* В ЗАПАДНЫХ РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, СТРАНАХ БАЛТИИ, БЕЛАРУСИ И ФИНЛЯНДИИ. АНАЛИЗ МЕТОДОВ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРИ ТРИХИНЕЛЛЕЗЕ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ДАННЫХ ГОСУДАРСТВАХ

Соколов И.В., Токарев А.Н.

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»)

Ключевые слова: трихинеллез, нематоды, ветеринария, экспертиза, паразитология, свинина, сельское хозяйство.

РЕФЕРАТ

В статье рассмотрены статистические данные относительно распространения нематод рода *Trichinella* на территории стран Балтии, Финляндии, Беларуси и западных регионов Российской Федерации.

Наиболее распространёнными видами в западных регионах Российской Федерации являются *Trichinella spiralis* и *Trichinella nativa*. Около 47% всех случаев заражения приходится на употребление мяса домашних свиней, и в 53% случаев – мяса диких животных. С 2016 года вспышки трихинеллёза регистрировались в республике Карелия, Курской и Ленинградской областях.

Превалирующими видами возбудителя в Эстонии и Литве являются *Trichinella nativa* и *Trichinella britovi*. Источником заражения для человека здесь является мясо дикого кабана. С 2010-2014 г.г. на территории Латвии было выявлено 112 случаев трихинеллёза человека. В ходе мониторинга, проведённого позднее, установлено, что в 2,5 % случаев кабаны заражены нематодами рода *Trichinella* (в 90 % случаев – *Trichinella britovi*).

В республике Беларусь трихинеллез чаще регистрируется в Брестской области. За 2015 год, инвазия выявлена в 28,6 % от числа всех паразитарных заболеваний. В Гродно за 2015 г. – 47 случаев трихинеллёза человека. К 2016 году выявлено 77 пунктов, не благополучных по трихинеллёзу диких кабанов, и 7 – домашних свиней. Самые распространённые виды: *Trichinella britovi* и *Trichinella spiralis*.

В Финляндии, за последнее десятилетие, в 0,7% экспертиз туш кабанов регистрировался трихинеллез. Всего выявлено 6 не благополучных хозяйств. Самый распространённый вид – *Trichinella nativa*. За последнее десятилетие случаев трихинеллёза человека не зарегистрировано.

Ветеринарно-санитарная экспертиза на трихинеллез в Российской Федерации, Беларуси и странах Балтии, проводится методом компрессорной трихинеллоскопии и искусственного пищеварения приборами типа «Гастрос». В Финляндии помимо указанных методов применяется ПЦР-диагностика.

ВВЕДЕНИЕ

Продукты питания всегда являлись самым востребованным товаром в мире. Спрос на них растёт с каждым днём. Очевидно, что в силу высокой пищевой ценности и наличия всех необходимых нутриентов в своём составе, лидирующее место занимают продукты из мяса. Одним из самых востребованных и, доступных видов данного сырья является свинина. В условиях современного производства посредством внедрения интенсивных технологий в сфере разведения и переработки свиноводство стало прибыльной отраслью животноводства, что привело к высокой конкуренции на мировом рынке. Сейчас перед представителями отрасли стоит задача по обеспечению качества и безопасности своей продукции.

И, не смотря на то, что данная отрасль развивается высокими темпами, нельзя забывать о биологических угрозах, способных нанести вред, как животным, так и человеку.

Одной из таких угроз является трихинеллез – инвазионная болезнь, к заражению которой предрасположены многие виды плотоядных и всеядных животных, а так же и человек. Данная болезнь вызывается одними из самых мелких нематод, принадлежащих к семейству *Trichinelidae*.

Половозрелые особи паразита, попадая в орга-

низм животного, внедряются в крипты кишечника, где откладывают личинки, разносящиеся током крови по всему организму, задерживаясь в волокнах мышц, где могут сохраняться в жизнеспособном состоянии продолжительное время [7].

Основным источником трихинелл является мясо больных животных. Человек, как правило, является окончательным хозяином паразита.

Для домашнего свиноводства опасность представляют дикие плотоядные и всеядные животные, а точнее их трупы, отходы, утилизированные не надлежащим образом после разделки туш, добытых во время охоты. Заражение человека происходит вследствие употребления в пищу мяса больных животных, в том числе домашних свиней и диких кабанов [2].

На сегодняшний день трихинеллез продолжает оставаться актуальной проблемой, как для животноводства, так и для здравоохранения. По причине того, что эффективных мер по оздоровлению популяций диких животных до сих пор не разработано, они являются природным резервуаром возбудителя, и способны распространять его посредством миграций [8].

Как в Российской Федерации, так и в государствах, имеющих с ней общие границы, по-прежнему регистрируются природные очаги,

которые, вероятно, и становятся источником заражения для человека и сельскохозяйственных животных. Поэтому мониторинг эпизоотической ситуации по трихинеллёзу во многих странах является необходимой мерой по обеспечению биологической безопасности [9].

Цель: основной целью нашего исследования стало изучение статистики распространения трихинеллёзной инвазии среди свиней и диких кабанов на территории регионов Российской Федерации и государств Балтии, Беларуси и Финляндии. А также оценки методов ветеринарно-санитарной экспертизы, применяемых в рассматриваемых странах.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Периодические издания, научные труды, эпидемиологическая и эпизоотическая отчетность. Методы: статистический, логический, исторический.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На территории Российской Федерации, стран Восточной Европы и Балтики встречаются следующие виды возбудителя: *Trichinella spiralis*, *Trichinella britovi*, *Trichinella nativa*, *Trichinella pseudospiralis* (не образует капсул).

В Российской Федерации ежегодно регистрируется от 30 до 200 случаев заболевания трихинеллёзом человека. Наиболее распространёнными видами здесь являются *Trichinella spiralis* и *Trichinella nativa*. На долю всех случаев заражения 47% приходится на употребление людьми мяса домашних свиней и в 53% случаев мяса диких животных, в том числе медведей, бродячих собак и кабанов [5].

Так как в Российской Федерации практикуется присвоение зоосанитарного статуса предприятиям свиноводства, применяющим интенсивные технологии производства, они являются, в большинстве своём, защищёнными от заноса как инфекций, так инвазий. Но частные хозяйства зачастую могут быть не защищены от контакта с природными очагами, что и объясняет вероятность заражения трихинеллёзом при употреблении свинины, произведенной в данных хозяйствах, особенно практикующих выгульный метод содержания [2].

С 2016 года вспышки трихинеллёза регистрировались в республике Карелия, Курской и Ленинградской областях, а также во многих других регионах Российской Федерации [6,9].

Выше упомянутая статистика свидетельствует о том, что на территории Европейского союза основными источниками трихинеллёза являются дикие животные, но нередко инвазия диагностируется и у свиней, находящихся на выгульном содержании в частных животноводческих хозяйствах [15].

В Литве, Латвии и Эстонии основным источником заражения для человека является мясо дикого кабана, однако за последнее десятилетие всё чаще регистрируются случаи заражения трихинеллёзом при употреблении свинины из частных хозяйств.

Наиболее часто регистрируемыми видами возбудителя в Эстонии и Литве являются *Trichinella nativa* и *Trichinella britovi*, но нематоды из последнего вида встречаются чаще, что может происходить из-за миграций популяций диких

кабанов с территорий соседних государств [13].

В Латвии наиболее распространёнными видами являются виды *Trichinella spiralis* и *Trichinella britovi*. Но в период с 2011 года по 2014 при ветеринарно-санитарной оценке мяса домашних животных данная инвазия выявлялась нечасто. Так, по результатам исследований, проведённых за данный период, *Trichinella britovi* была обнаружена у двух свиней, находившихся на выгульном содержании в частных хозяйствах [13].

Однако по официальным данным в период с 2010 года по 2014 на территории Латвии было выявлено 112 случаев трихинеллёза человека. Также было установлено, что все заразившиеся употребляли в пищу мясо дикого кабана или свинину. Данная ситуация поспособствовала проведению масштабного исследования, начатого в 2015 году. Исследованию подвергались туши диких животных, добываемых на территории Латвии. Было установлено, что в среднем 2,5 % от всей популяции дикого кабана являются носителями нематод рода *Trichinella*, что явилось доказательством необходимости усиления ветеринарно-санитарного контроля не только сельскохозяйственных, но и диких промысловых животных. В 90 % случаев, у кабанов, исследованных по всей территории страны, был выявлен возбудитель вида *Trichinella britovi* [12].

В республике Беларусь, которая является крупным производителем и экспортёром свинины, вопросу распространения трихинеллёза постоянно уделяется внимание. Из-за большого количества лесов, в которых обитают крупные популяции диких животных, заболеваемость населения в основном связана с природными очагами.

В 2014 году на фоне вспышки африканской чумы, численность кабана в республике Беларусь резко снизилась, и насчитывала около 8,5 тысяч особей [3].

Несмотря на это, в течение года было зарегистрировано 77 пунктов неблагополучных по трихинеллёзу диких кабанов и 7 пунктов, где болезни были подвержены домашние свиньи. К 2016 году популяция дикого кабана выросла и в настоящее время ведётся работа по сокращению его численности. В последние годы проблема заболеваемости трихинеллёзом в республике по-прежнему остаётся актуальной [4].

В Брестской области республики трихинеллёз регистрируется чаще всего. Только за 2015 год данная инвазия регистрировалась в 28,6 % от числа всех паразитарных заболеваний, регистрируемых в регионе. В городе Гродно за указанный период инвазия была диагностирована у 47 человек. При оценке эпизоотической ситуации в республике Беларусь в целом можно сделать вывод, что возбудитель *Trichinella britovi* регистрируется практически повсеместно, вторым по распространённости здесь является *Trichinella spiralis* [3].

В Финляндии за последнее десятилетие по статистике около 0,7% туш кабанов, подвергнутых ветеринарно-санитарной экспертизе, являлись заражёнными трихинеллами. Их выявили на 6 профильных фермах по разведению кабанов. В различные периоды регистрировались все вышеперечисленные виды трихинелл. Многие заражённые животные были носителями смешанных инфек-

ций, но наиболее распространенным видом была *Trichinella nativa*. Географическое распределение заболевания различалось. В южной части страны инвазии регистрировались значительно чаще.

Довольно протяжённая граница с Российской Федерацией даёт возможность для постоянных миграций диких животных из одного государства в другое, что создаёт напряжённую эпизоотическую ситуацию в приграничных районах. Так, с большой вероятностью популяции диких кабанов из Финляндии способны проникать на территории республики Карелия, Ленинградской и Мурманской областей. Данное наблюдение позволяет предполагать, что в данных районах циркулируют одни и те же возбудители инвазии.

За последние несколько десятилетий на территории Финляндии не было установлено ни одного случая трихинеллёза человека, что указывает на наличие квалифицированной ветеринарно-санитарной экспертизы и высокой осведомленности населения о риске заражения трихинеллёзом при потреблении свинины [10].

Оценка статистических данных по распространению нематод рода *Trichinella* за период с 2010 по 2016 год отражена на рисунке 1.

В каждом из рассмотренных нами государств предусмотрены ветеринарно-санитарные мероприятия и ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и прочих продуктов убоя, как при отстреле диких животных, так и при убое сельскохозяйственных.

На территории таких государств как Российская Федерация, республика Беларусь, Литва и Латвия одним из основных методов выявления трихинеллёза является компрессорная трихинеллоскопия. Данный метод представляет собой изучение срезов мышечной ткани, сделанных в количестве от 24 до 96 (в зависимости от эпизоотической ситуации), посредством раздавливания их стёклами компрессориума, и последующего изучения с помощью специализированного прибора – трихинеллоскопа. Данный метод позволяет выявить личинки трихинелл, находящиеся в по-

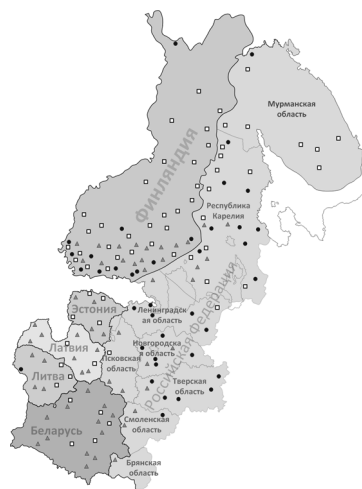


Рисунок 1. Распространение возбудителей рода *Trichinella* в странах Балтии и Восточной Европы в период с 2010 по 2016 год.

▲ – *Trichinella britovi*; □ – *Trichinella nativa*;
● – *Trichinella spiralis*.

перечнополосатой мышечной ткани (как правило, ножек диафрагмы) [1].

Так же существует методика переваривания пробы мяса в искусственном желудочном соке, для этого в Российской Федерации применяют аппарат «Гастрос», позволяющий выделить личинки трихинелл из мяса, после чего их можно беспрепятственно рассмотреть микроскопически [7].

В Финляндии же определение трихинелл проводят с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР). Определение происходит путём идентификации ДНК представителей рода *Trichinella*, находящихся в мясе. Преимущество данного метода заключается в том, что он даёт практически безошибочный результат, но на данный момент методика внедрена не повсеместно. Возможно, благодаря внедрению инновационных технологий, в Финляндии удалось добиться отсутствия трихинеллёзных инвазий среди людей [14].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По итогам проведённого нами анализа статистических данных можно сделать вывод о том, что трихинеллёз в современном мире является довольно распространённой инвазией среди поголовья домашних свиней и диких кабанов, что представляет угрозу для населения. Поэтому необходимо усиливать мероприятия по контролю, как на сельскохозяйственных предприятиях, так и в районах промысла диких животных. Необходимо совершенствовать методы ветеринарно-санитарной экспертизы в частности, вводя инновационные разработки и новые методы. Также необходимо разрабатывать методы по профилактике инвазий в природных популяциях, особенно это касается промысловых животных. Только используя комплексный подход по решению данной проблемы, можно снизить риски заболевания населения трихинеллёзом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутко М.П. Методические подходы к ветеринарно-санитарной экспертизе продуктов убоя сельскохозяйственных животных при инвазионных болезнях [Текст] / М. П. Бутко, П. А. Попов, С. А. Лавина, И. С. Осипова, Е. А. Семенова // Российский журнал проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2018. – № 1. – С. 10-17.
2. Каграманова С. Ю. Трихинеллёз – современное состояние проблемы [Текст] / С. Ю. Каграманова, Е. О. Возгорькова // Научное обозрение. – 2019. – № 2-4. – С. 17-19.
3. Лях Ю. Г. Трихинеллёз и его распространение в республике Беларусь [Текст] / Ю. Г. Лях, А. В. Морозов, Е. С. Дедкова // Современные проблемы биологии и паразитологии. – 2016. – С. 95-99.
4. Лях Ю. Г. Значение мероприятий депопуляции кабана в Беларуси для эпизоотического благополучия по трихинеллёзу [Текст] / Ю. Г. Лях // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2019 – № 22 (2) – С. 225-232.
5. Пашинская Е. С. Обзор эпидемиологических данных по гельминтозам [Текст] / Е. С. Пашинская, В. В. Поляржин, И. С. Соболевская // Учёные записки ВГАВМ. – 2018. – № 54 (1) – С. 30-35.
6. Пекло Г.Н. Эхинококкозы и трихинеллёз в северо-западном федеральном округе : аналитический обзор [Текст] / Г.Н. Пекло // Кадастры биогельминтозов Российской Федерации. – 2012-2014.
7. Токарев А.Н. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и продуктов убоя при инвазионных болезнях

сельскохозяйственных животных: учебное пособие / А.Н. Токарев, А.В. Смирнов., – Санкт-Петербург : Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2017. – 39 с.

8. Успенский А.В. Особенности ограничительных мероприятий при трихинеллёзе [Текст] / А.В. Успенский, М.В. Арисов, М.И. Глюкин, Ф.К. Скворцова // Российский паразитологический журнал. – 2019 – № 13 (19) – С. 88-92.

9. Зименков В.А. Распространение трихинеллёза диких животных в российской федерации [Текст] / В. А. Зименков, Т. Н. Сивкова, Е. А. Доронин // Ветеринария и зоотехния. – 2016. – С. 98-103.

10. Airas N. Sylvatic *Trichinella* spp. infection in Finland / N. Airas, S. Saari, T. Mikkonen, A. Virtala, J. Pellikka, A. Oksanen, M. Isomursu, S. Kilpelä, C. Lim, A. Sukura // *J Parasitol.* – 2010 – № 1 – P. 67-76.

11. Deksne G. High prevalence of *Trichinella* spp. in sylvatic carnivore mammals of Latvia / G. Deksne, Z.

Seglin, I. Jahundovica, Z. Esite, E. Bakasejevs, // *J Veterinary Parasitology.* – 2016 – № 231 – P. 118–123.

12. Malakauskas A. Molecular epidemiology of *Trichinella* spp. in three Baltic countries: Lithuania, Latvia, and Estonia / A. Malakauskas, V. Paulauskas, T. Järvis, P. Keidans // *J Parasitol Res* – 2007 – № 100 – P. 687–693.

13. Niskanen O. Scenario for structural development of livestock production in the Baltic littoral countries / O. Niskanen, A. Iho, L. Kallovirta // *J Agricultural systems* – 2020 – P. 1-6.

14. Oksanen A. *Trichinella spiralis* prevalence among wildlife of a boreal region rapidly reduced in the absence of spillover from the domestic cycle / A. Oksanen, M. Interisano, M. Isomursu, P. Heikkinen, D. Tonanzi, L. Oivanen, E. Pozio // *J Veterinary Parasitology.* – 2018 – № 262 – P. 1-5.

15. Pozio E. Hosts and habitats of *Trichinella spiralis* and *Trichinella britovi* in Europe / E. Pozio, L. Rinaldi, G. Marucci, V. Musella, F. Galati, G. Cringoli, P. Boireau, G. La Rosa // *International Journal for Parasitology.* – 2009 – № 39 – P. 71-79.

REVIEW OF TRICHINELLA NEMATODES DISTRIBUTION ASSESSMENT IN THE WESTERN REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION, THE BALTIC STATES, BELARUS AND FINLAND. ANALYSIS OF METHODS OF VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION FOR TRICHINOSIS USED IN THESE COUNTRIES

I. Sokolov, A. Tokarev

Key words: trichinellosis, nematode, veterinary medicine, expertise, parasitology, pork, agriculture.

The article considers statistical data on the distribution of nematodes of the genus *Trichinella* in the Baltic States, Finland, Belarus and the Western regions of the Russian Federation.

The most common species in the Western regions of the Russian Federation are *Trichinella spiralis* and *Trichinella nativa*. About 47% of all cases of infection are due to the consumption of meat from domestic pigs, and 53% of cases - of meat from wild animals. Since 2016, outbreaks of trichinosis have been recorded in the Republic of Karelia, Kursk and Leningrad regions.

The predominant pathogen species in Estonia and Lithuania are *Trichinella nativa* and *Trichinella britovi*. The source of infection for humans here is the meat of wild boar. Since 2010-2014, 112 cases of human trichinosis have been detected in Latvia. In the course of monitoring conducted later, it was found that in 2.5% of cases boars are infected with nematodes of the genus *Trichinella* (in 90 % of cases-*Trichinella britovi*).

In the Republic of Belarus, trichinosis is more often registered in the Brest region. In 2015, infestations were detected in 28.6 % of all parasitic diseases. In Grodno in 2015, 47 cases of human trichinosis. By 2016 77 points were identified that were not safe for wild boar trichinosis, and 7 – domestic pigs. The most common species are *Trichinella britovi* and *Trichinella spiralis*.

In Finland over the past decade 0.7% of examinations of boar carcasses recorded trichinosis. A total of 6 non-prosperous farms were identified. The most common species is *Trichinella nativa*. No cases of human trichinosis have been reported in the last decade.

Veterinary and sanitary examination for trichinosis in the Russian Federation, Belarus and the Baltic States is carried out by compressor trichinelloscopy and artificial digestion devices such as "Gastros". In Finland, in addition to these methods, PCR diagnostics is used.

REFERENCES

1. Butko M.P. Methodological approaches to veterinary and sanitary examination of products of slaughter of farm animals in case of invasive diseases [Text] / M. P. Butko, P. A. Popov, S. A. Lavina, I. S. Osipova, E. A. Semenova // *Russian journal of problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology.* - 2018.- No. 1. - P. 10-17.

2. Kagramanova S. Yu. Trichinosis - the current state of the problem [Text] / S. Yu. Kagramanova, EO Vozgorkova // *Scientific review.* - 2019. - No. 2-4. - S. 17-19.

3. Lyakh Yu. G. Trichinosis and its distribution in the Republic of Belarus [Text] / Yu. G. Lyakh, AV Morozov, ES Dedkova // *Modern problems of biology and parasitology.* - 2016. -- S. 95-99.

4. Lyakh Yu. G. Significance of wild boar depopulation measures in Belarus for epizootic well-being for trichinosis [Text] / Yu. G. Lyakh // *Actual problems of intensive development of animal husbandry.* - 2019 - No. 22 (2) - S. 225-232.

5. Pashinskaya E. S. Review of epidemiological data on helminthiasis [Text] / E. S. Pashinskaya, V. V. Pobyarzhin, I. S. Sobolevskaya // *Scientific notes of VGAVM.* - 2018, - No. 54 (1) - S. 30-35.

6. Peklo G.N. Echinococcosis and trichinosis in the northwestern federal district: an analytical review [Text] / G.N. Inferno // *Cadastres of biohelminthic diseases of the Russian Federation.* - 2012-2014.

7. Tokarev A.N. Veterinary and sanitary examination of meat and products of slaughter in case of invasive diseases of farm animals: textbook / A.N. Tokarev, A.V. Smirnov., - St. Petersburg: Publishing house of the FGBOU VO SPbGAVM, 2017. -- 39 p.

8. Uspensky A.V. Features of restrictive measures for trichinosis [Text] / A.V. Uspensky, M.V. Arisov, M.I. Glyukin, F.K. Skvort-

sova // *Russian Journal of Parasitology.* - 2019 - No. 13 (19) - S. 88-92.

9. Зименков В.А. Distribution of trichinosis of wild animals in the Russian Federation [Text] / V. A. Зименков, Т. Н. Сивкова, Е. А. Доронин // *Veterinary science and animal husbandry.* - 2016. -- S. 98-103.

10. Airas N. Sylvatic *Trichinella* spp. infection in Finland / N. Airas, S. Saari, T. Mikkonen, A. Virtala, J. Pellikka, A. Oksanen, M. Isomursu, S. Kilpelä, C. Lim, A. Sukura // *J Parasitol.* - 2010 - No. 1 - R. 67-76.

11. Deksne G. High prevalence of *Trichinella* spp. in sylvatic carnivore mammals of Latvia / G. Deksne, Z. Seglin, I. Jahundovica, Z. Esite, E. Bakasejevs, // *J Veterinary Parasitology.* - 2016 - No. 231 - P. 118–123.

12. Malakauskas A. Molecular epidemiology of *Trichinella* spp. in three Baltic countries: Lithuania, Latvia, and Estonia / A. Malakauskas, V. Paulauskas, T. Järvis, P. Keidans // *J Parasitol Res* - 2007 - No. 100 - P. 687–693.

13. Niskanen O. Scenario for structural development of livestock production in the Baltic littoral countries / O. Niskanen, A. Iho, L. Kallovirta // *J Agricultural systems* - 2020 - P. 1-6.

14. Oksanen A. *Trichinella spiralis* prevalence among wildlife of a boreal region rapidly reduced in the absence of spillover from the domestic cycle / A. Oksanen, M. Interisano, M. Isomursu, P. Heikkinen, D. Tonanzi, L. Oivanen, E. Pozio // *J Veterinary Parasitology.* - 2018 - No. 262 - P. 1-5.

15. Pozio E. Hosts and habitats of *Trichinella spiralis* and *Trichinella britovi* in Europe / E. Pozio, L. Rinaldi, G. Marucci, V. Musella, F. Galati, G. Cringoli, P. Boireau, G. La Rosa // *International Journal for Parasitology.* - 2009 - No. 39 - P. 71-79.



РАСПРОСТРАНЕНИЕ БОЛЕЗНЕЙ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ХАРАКТЕРА У СВИНОМАТОК С РАЗЛИЧНОЙ СИСТЕМОЙ ВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Боев В.Ю., Коцарев В.Н.

(ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии»)

Ключевые слова: свиноматки, система производства, репродуктивные органы, воспалительные процессы.

РЕФЕРАТ

Исследования посвящены изучению степени распространения болезней репродуктивной системы воспалительного характера у свиноматок: острого послеродового эндометрита, метрит-мастит-агалактии, мастита клинически выраженного и субклинического у свиноматок при разных условиях ведения производства. Установлено, что наибольшее распространение болезни репродуктивной системы воспалительного характера имели место среди свиноматок промышленного комплекса по выращиванию и откорму 108 тысяч свиной в год, в котором острый послеродовый эндометрит регистрировался у 44,4%, метрит-мастит-агалактия – у 21,3%, клинический мастит – у 9,3%, субклинический мастит – у 53,7% свиноматок с поражением 38,8% долей молочной железы. Меньше всего эти патологии регистрировали у свиноматок в хозяйстве с традиционной системой ведения свиноводческой отрасли – соответственно у 31,9%, 12,5%, 2,7% и 23,8% животных. В хозяйстве с современной технологией производства показатели степени проявления данных форм воспаления репродуктивных органов имели промежуточные значения.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из условий эффективного ведения свиноводческой отрасли животноводства является максимальное использование репродуктивного потенциала свиноматок. Существенным сдерживающим фактором его реализации являются болезни репродуктивной системы воспалительного характера у свиноматок, проявляющихся в форме острого послеродового эндометрита, метрит-мастит-агалактии, клинического и субклинического мастита. Эти болезни сопровождаются нарушением или прекращением у свиноматок лактации, заболеваемостью и гибелью поросят от желудочно-кишечных болезней [2, 4, 7]. В таких случаях у животных часто нарушается воспроизводительная функция, наблюдается задержка сроков возобновления феноменов стадии возбуждения полового цикла после отъема поросят, безрезультативное осеменение, приводящие к преждевременному выбытию из репродуктивного стада, что наносит свиноводству большой экономический ущерб [1, 3, 5, 6].

Целью исследований явилось выяснение степени распространения болезней репродуктивной системы воспалительного характера у свиноматок в свиноводческих хозяйствах с разной системой ведения производства.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследований проведены в двух хозяйствах: ОАО «9-я Пятилетка» с традиционной системой ведения производства, в котором супоросным животным предоставляли моцион, в летний период в рацион вводили зеленые сочные корма и

ОАО «Комбинат мясной Калачеевский» с современной технологией ведения свиноводства, предусматривающей полную механизацию производственных процессов, автоматическую систему регуляции микролимата в помещениях, но при отсутствии у животных моциона и наличии в рационе только комбикормов при сухом типе кормления Воронежской и одном хозяйстве КХК «Краснодонское» – свиноводческом комплексе с промышленной технологией производства по выращиванию и откорму 108 тысяч свиной в год Волгоградской областей на 381 свиноматке крупной белой породы, по второму-пятому опоросу массой тела 180-230 кг. Обследованию на распространение острого послеродового эндометрита и метрит-мастит-агалактии подлежали все свиноматки, на клинически выраженный мастит – 127, субклинический мастит – 123 матки. Диагностику указанных форм патологии репродуктивной системы воспалительного характера у свиноматок проводили в соответствии с Методическими рекомендациями по диагностике, терапии и профилактике болезней органов размножения и молочной железы у свиноматок (Воронеж, 2007).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Распространение послеродовых воспалительных процессов в матке свиноматок по трем хозяйствам в среднем составило 58,8%, в том числе эндометрита – 41,7% и метрит-мастит-агалактии – 17,1% (таблица 1). Наименьшее их проявление установлено у свиноматок ОАО «9-я Пятилетка» – соответственно у 44,45%, 31,9% и 12,5%. В ОАО «Комбинат мясной Калачеевский» воспа-

лительные процессы в матке свиней регистрировали чаще, чем в ОАО «9-я Пятилетка», в 1,3 раза, в том числе эндометрит – в 1,3 раза при несущественной разнице в проявлении метрит-мастит-агалактии. В КХК ЗАО «Краснодонское» воспалительные процессы в матке свиноматок имели еще большее распространение, и их выявляли чаще, чем в ОАО «9-я Пятилетка» в 1,5 раза, в том числе эндометрит- в 1,4 раза и метрит-мастит-агалактию – в 1,7 раза.

Количество свиноматок с клинически выраженным маститом по трем хозяйствам в среднем составило 6,8%, в том числе с поражением 1-2 долей – 4,2%, 3 долей и более – 2,5% (таблица 2).

Меньше всего животных с проявлением клинического мастита было выявлено в ОАО «9-я Пятилетка» – две свиноматки, что составило 3,6% к обследованным. В ОАО «Комбинат мясной Калачеевский» доля свиноматок с клиническим маститом была больше, чем в ОАО «9-я Пятилетка», в 1,6 раза, в том числе с поражением 1-2 долей – в 1,3 больше раза с наличием животных с поражением 3 долей и более (2,8%). В КХК ЗАО «Краснодонское» свиноматок с клиническим маститом было больше, чем в хозяйстве сравнения, в 2,6 раза, в том числе с поражением 1-2 долей молочной железы – в 1,6 раза

больше и наличием животных с поражением 3 долей и более (3,7%).

Степень распространения субклинического мастита среди свиноматок обследуемых хозяйств составила 43,9% (таблица 3). В ОАО «9-я Пятилетка» было выявлено 34,4% свиноматок с субклиническим маститом. В ОАО «Комбинат мясной Калачеевский» таких свиноматок выявляли чаще в 1,3 раза, а в КХК ЗАО «Краснодонское» – чаще в 1,7 раза. Пораженность долей молочной железы субклиническим маститом из числа исследованных у свиноматок ОАО «9-я Пятилетка» составила 23,8%.

В ОАО «Комбинат мясной Калачеевский» этот показатель был больше в 1,2 раза и в КХК ЗАО «Краснодонское» – в 1,6 раза. При этом степень поражения молочной железы свиноматок субклиническим маститом при эндометрите и метрит-мастит-агалактии в каждом из хозяйств была выше, чем у клинически здоровых животных (таблица 4). Так в ОАО «9-я Пятилетка» у здоровых свиноматок степень пораженности молочной железы субклиническим маститом составила 11,3%, а у свиноматок заболевших эндометритом, пораженность долей молочной железы субклиническим маститом была выше в 2,1 раза, у заболевших метрит-мастит-агалактией – выше

Таблица 1.

Распространения воспалительных процессов в матке свиноматок

Наименование хозяйства	Заболело свиноматок					
	всего		в том числе			
			эндометритом		ММА	
число	%	число	%	число	%	
ОАО «9-я Пятилетка» (n=72)	32	44,4	23	31,9	9	12,5
ОАО «Комбинат мясной Калачеевский» (n=126)	71	56,3	54	42,8	17	13,5
КХК ЗАО «Краснодонское» (n=183)	121	66,1	82	44,4	39	21,3
По 3 хозяйствам (n=381)	224	58,8	159	41,7	65	17,1

Таблица 2.

Распространения клинического мастита у свиноматок

Наименование хозяйства	Выявлено свиноматок с маститом		с поражением долей молочной железы			
			1-2 доли		3 доли и более	
	число	%	число	%	число	%
ОАО «9-я Пятилетка» (n=56)	2	3,6	2	3,6	0	0
ОАО «Комбинат мясной Калачеевский» (n=72)	4	5,6	2	2,8	2	2,8
КХК ЗАО «Краснодонское» (n=108)	10	9,3	6	5,6	4	3,7
По 3 хозяйствам (n=236)	16	6,8	10	4,2	6	2,5

Таблица 3.

Распространения субклинического мастита у свиноматок

Наименование хозяйства	Исследовано свиноматок	Выявлено свиноматок с субклиническим маститом		Исследовано долей молочной железы	Выявлено долей с субклиническим маститом	
		число	%		число	%
ОАО «9-я Пятилетка»	37	12	32,4	428	102	23,8
ОАО «Комбинат мясной Калачеевский»	32	13	40,6	362	104	28,7
КХК ЗАО «Краснодонское»	54	29	53,7	632	245	38,8
По 3 хозяйствам	123	54	43,9	1446	451	31,2

в 3,7 раза. У свиноматок ОАО «Комбинат мясной Калачеевский» при пораженности молочной железы субклиническим маститом у здоровых животных в 14,2%, у заболевших эндометритом метрит-мастит-агалактией его значения были больше соответственно в 2,0 и 3,1 раза, а в КХК ЗАО «Краснодонское» при распространении субклинического мастита у здоровых свиноматок в 17,5% у животных при эндометрите и метрит-мастит-агалактии число пораженных долей было больше соответственно в 2,0 и 3,0 раза. У здоровых свиноматок КХК ЗАО «Краснодонское» и КХК ЗАО «Краснодонское» по отношению к животным с аналогичным клиническим состоянием ОАО «9-я Пятилетка» степень поражения молочной железы субклиническим маститом была больше соответственно в 1,3 раза и 1,5 раза, у больных эндометритом – в 1,2 раза и 1,4 раза, у больных метрит-мастит-агалактией – на 5,6% и 25,9%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Болезни органов размножения воспалительного характера у свиноматок, проявляющиеся в форме острого послеродового эндометрита, метрит-мастит-агалактии, клинического и субклинического мастита, у свиноматок свиноводческих хозяйств имеют разную степень распространения в зависимости от системы ведения производства. Наибольшее распространение они получили в промышленном комплексе по выращиванию и откорму 108 тысяч свиней в год, в меньшей степени – в современном свиноводческом предприятии и незначительное распространение – в хозяйстве с традиционной системой введения свиноводства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коцарев В.Н. Антимикробный препарат динопен для терапии свиноматок при послеродовых

заболеваниях // В.Н. Коцарев, В.Ю. Боев // Ветеринария. – 2011. – № 11. – С.42-44.

2. Коцарев В.Н. К вопросу этиологии, диагностики, профилактики и терапии послеродовых гнойно-воспалительных заболеваний половых органов у свиноматок / В.Н. Коцарев, Н.И. Шумский, А.Г. Нежданов, В.Ю. Боев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2014. - №4 (39). – С.225-229.

3. Коцарев В.Н. Современный взгляд на проблему родовых и послеродовых осложнений у свиноматок / В.Н. Коцарев, А.Г. Нежданов // Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизведения животных: Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию со дня рожд. проф. Г.А. Черемисинова и 50-летию создания Воронежской школы ветеринарных акушеров. – Воронеж, «Истоки». – 2012. – С. 290-298.

4. Мисайлов В.Д. Агалактия свиноматок – одна из причин высокой заболеваемости и гибели поросят // В.Д. Мисайлов, // Материалы междунар. Науч. конф. «Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях». – Воронеж, 2002. – С.21-22.

5. Нежданов А.Г. Гормональный контроль воспроизводительной функции свиней // А.Г. Нежданов, В.Н. Коцарев, А.Г. Нарижный // Ветеринария. – 2009.- №9.- С.38-40.

6. Филатов А.В. Послеродовой эндометрит и синдром ММА у свиноматок: профилактика и лечение // А.В. Филатов, В.П. Хлопицкий, Л.М. Ушакова, Ю.Н. Бригадиров, В.Н. Коцарев // Свиноводство. – 2018. - № 3. – С. 51-54.

7. Шахов А. Проблемы сохранности свиней и пути их решения // А. Шахов, В. Мисайлов, А. Ануфриев, Р. Шундулаев // Свиноводство. – 2004. - № 3. – С.31.

Таблица 4.

Пораженность долей молочной железы свиноматок субклиническим маститом при разном характере течения послеродового периода

Показатели	Клиническое состояние		
	здоровые	эндометрит	ММА
ОАО «9-я Пятилетка»			
Исследовано свиноматок, число	9	11	8
Исследовано долей молочной железы, число/%	106	128	92
Выявлено долей молочной железы, пораженных субклиническим маститом, число/%	12/11,3	31/24,2	38/41,3
ОАО «Комбинат мясной Калачеевский»			
Исследовано свиноматок, число	11	9	10
Исследовано долей молочной железы, число/%	127	104	117
Выявлено долей молочной железы, пораженных субклиническим маститом, число/%	18/14,2	30/28,8	51/43,6
КХК ЗАО «Краснодонское»			
Исследовано свиноматок, число	12	13	11
Исследовано долей молочной железы, число/%	126	151	123
Выявлено долей молочной железы, пораженных субклиническим маститом, число/%	22/17,5	52/34,4	64/52,0
по 3 хозяйствам			
Исследовано свиноматок, число	32	33	29
Исследовано долей молочной железы, число/%	359	383	332
Выявлено долей молочной железы, пораженных субклиническим маститом, число/%	52/14,5	113/29,5	153/46,1

THE SPREAD OF INFLAMMATORY DISEASES OF THE REPRODUCTIVE SYSTEM IN SOWS UNDER CONDITIONS OF DIFFERENT PRODUCTION SYSTEMS

V.Yu. Boev, V.N. Kotsarev

(FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy")

Key words: sows, production system, reproductive organs, inflammatory processes.

The research is devoted to the study of the spread of inflammatory diseases of the reproductive system in sows: acute postpartum endometritis, metritis-mastitis-agalactia, clinically evident and subclinical mastitis in sows under different conditions of production. It was found that the greatest spread of inflammatory diseases of the reproductive system took place among sows of the industrial complex for growing and fattening 108 thousand pigs per year, in which acute postpartum endometritis was recorded in 44.4%, metritis-mastitis-agalactia - in 21.3%, clinical mastitis - in 9.3%, subclinical mastitis - in 53.7% of sows with 38.8% lesions of the mammary gland. Least of all, these pathologies were recorded in sows on the farm with a traditional system of pig breeding - 31.9%, 12.5%, 2.7% and 23.8% of animals, respectively. On the farm with modern production technology, the indicators of the degree of manifestation of these forms of inflammation of the reproductive organs had intermediate values.

REFERENCES

1. Kotsarev V.N. Antimicrobial drug dinopen for the treatment of sows with postpartum diseases / V.N. Kotsarev, V.Yu. Boev // *Veterinary Medicine [Veterinariya]*. - 2011. - No. 11. - P.42-44.
2. Kotsarev V.N. To the question of etiology, diagnosis, prevention and therapy of postpartum purulent-inflammatory diseases of the genital organs in sows / V.N. Kotsarev, N.I. Shumskiy, A.G. Nezhdanov, V.Yu. Boev // *Bulletin of Voronezh State Agricultural University*. - 2014. - No. 4 (39). - P.225-229.
3. Kotsarev V.N. Modern view on the problem of birth and postpartum complications in sows / V.N. Kotsarev, A.G. Nezhdanov // *Modern problems of veterinary obstetrics and biotechnology of animal reproduction: Proceedings of the international. Scientific and practical conf., dedicated to the 85th anniversary since the birth. of prof. G.A. Chermisinov and the 50th anniversary since the establishment of the Voronezh School of Veterinary Obstetricians*. - Voronezh, "Istoki". - 2012. - P. 290-298.
4. Misaylov V.D. Agalactia of sows is one of the reasons for the high morbidity and mortality of piglets / V.D. Misaylov, // *Materials of the International. Scien. Conf. "Actual problems of diseases of young animals in modern conditions."* - Voronezh, 2002. - p.21-22.
5. Nezhdanov A.G. Hormonal control of the reproductive function of pigs / A.G. Nezhdanov, V.N. Kotsarev, A.G. Narizhnyy // *Veterinary Medicine [Veterinariya]*. - 2009. - No. 9. - P.38-40.
6. Filatov A.V. Postpartum endometritis and MMA syndrome in sows: prevention and treatment / A.V. Filatov, V.P. Khlopitskiy, L.M. Ushakova, Yu.N. Brigadirov, V.N. Kotsarev // *Pig breeding [Svinovodstvo]*. - 2018. - No. 3. - P. 51-54.
7. Shakhov A. Problems of the livability of pigs and ways to solve them / A. Shakhov, V. Misaylov, A. Anufriev, R. Shundulaev // *Pig breeding [Svinovodstvo]*. - 2004. - No. 3. - P.31.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.71

УДК 619:591.46:636.2

КЛИНИКО-ЭХОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛОВЫХ ГОНАД У МОЛОЧНЫХ КОРОВ ПРИ ИХ ГИПОФУНКЦИОНАЛЬНОМ СОСТОЯНИИ

Лысенко А.В.¹, Михалёв В.И.¹, Синёва А.М.¹, Сафонов В.А.²

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», ²ФГБУН «Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского» РАН

Ключевые слова: коровы, яичники, гипофункция, фолликулы, прогестерон, эстрадиол.

РЕФЕРАТ

В статье представлены материалы изучения клинико-эхографического состояния яичников при спонтанном восстановлении и депрессии овуляторной функции. Установлено, что у коров с депрессией овуляторной функции яичников в 1,68-2,11 раза чаще диагностируется патология матки функционального и воспалительного характера. У коров при спонтанном восстановлении овуляторной функции яичников размер фолликулов в первые 68 дней после отёла в 1,8-2,3 раза больше в сравнении с животными, у которых диагностирована депрессия овуляторной функции. При спонтанном восстановлении овуляторной функции наибольших размеров фолликулы диагностированы через 25-26 (13,7±0,61 мм) и 45-47 (16,1±0,93 мм) дней после отёла, а жёлтые тела - в 32-33 (20,8±0,81 мм) и 54-55 (23,7±1,52 мм) дней, что свидетельствует о двух волнах роста фолликулов. У коров с депрессией овуляторной функции яичников размер фолликулов на протяжении первых двух месяцев после отёла составлял 3,9-8,6 мм, они не достигали предовуляторного состояния и подвергались атрезии. В первые 60 дней после отёла у коров при спонтанном восстановлении овуляторной функции отчётливо видны две волны изменения уровня прогестерона с пиковой концентрацией на 33 (23,01±1,87 нМоль/л) и 54 (22,4±2,12 нМоль/л) сутки, свидетельствующие о двух овуляциях и полном восстановлении половой цикличности. При депрессии овуляторной функции содержание прогестерона в крови коров в первые 68 дней послеродового периода оказалось ниже в 26,7-27,4 раза, а эстрадиола-17β – на 40,0-45,6%, свидетельствующее о гипофункциональном состоянии половых гонад.

ВВЕДЕНИЕ

Одно из ведущих мест среди гинекологических заболеваний, обуславливающих бесплодие, занимают различные формы дисфункции яичников, и прежде всего послеродовая овариальная гипофункция. Частота распространения депрессии овуляторной функции яичников в послеродовом периоде колеблется от 7-25% до 35-78,5% по стаду [1, 2, 5, 10, 11, 13]. От общего числа бесплодных коров животные с овариальной дисфункцией составляют около 35,4% [14].

На возникновение гипофункции яичников оказывает определённое влияние наличие различных сопутствующих заболеваний, в том числе послеродовых эндометритов [3, 4, 8, 17, 19]. При этом, матка оказывает значительное влияние на послеродовую деятельность яичников. Высокая степень микробного загрязнения матки может угнетать образование доминантного фолликула [18].

В связи с высокой частотой регистрации гипофункционального состояния яичников у молочных особую актуальность приобретают вопросы её диагностики. Главными признаками гипофункции считаются отсутствие зрелых фолликулов и жёлтых тел [4, 6, 7, 14, 15, 16]. Болезнь характеризуется нарушениями фолликулогенеза на этапе формирования и созревания и проявляется атрезией доминантного фолликула до достижения им преовуляторной стадии [12, 14]. Двустороннее поражение яичников регистрируется в 22,2-38,7% случаев, одностороннее – 61,3-77,8% [3, 6].

Основным методом диагностики гипофункционального состояния яичников является трансректальное исследование. В последнее время для объективной оценки функционального состояния матки и яичников коров всё большее применение находит ультразвуковое исследование. Метод эхографии позволяет получать наиболее обширные и объективные данные о яичниках при кистах различного происхождения, персистентных жёлтых телах, гипофункции гонад, определять их форму и размеры, судить об уровне фолликулогенеза [14]. В связи с этим, вопросы клинко-эхографического проявления гипофункционального состояния половых гонад являются актуальными и требуют всестороннего изучения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлись лактирующие коровы (6-68 дней после отёла), разделённые по принципу аналогов на две группы: спонтанное восстановление (n=7) и депрессия овуляторной функции яичников (n=7). Клинико-

морфологическое состояние яичников оценивали путём еженедельного трансректального пальпаторного и ультразвукового исследования на 6, 12, 19, 26, 33, 40, 47, 54, 61 и 68 дни после отёла. Эхографические исследования выполнены с использованием УЗИ-сканера EasyScan-3 (Ирландия), оборудованного линейным датчиком с частотой 7,5 МГц в соответствии с «Методическим пособием по ультразвуковой диагностике беременности и задержки развития эмбриона и плода у коров» [9]. От всех животных, включённых в опыт, отобраны пробы крови для изучения содержания прогестерона и эстрадиола-17β с использованием метода ИФА и тест-систем ООО «Хема» (Россия).

Обработку экспериментальных данных проводили с использованием прикладной статистической программы «Statistica 8.0» («Stat-Soft, Inc», USA).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При проведении клинко-эхографических исследований яичников нами изучено состояние матки (табл. 1). Установлено, что у коров при спонтанном проявлении половой цикличности матка с завершёнными инволюционными процессами диагностирована у 62,5%, с субинволюцией матки – у 12,5%, с хроническим эндометритом – у 18,8%, с цервицитом – у 6,2% животных.

У животных с депрессией овуляторной функции яичников матка с завершёнными инволюционными процессами диагностирована у 21,1%, что в 2,96 раза меньше, чем у коров со спонтанным проявлением половой цикличности, с субинволюцией матки – у 26,3% (в 2,11 раза чаще), с хроническим эндометритом – у 31,6% (в 1,68 раза чаще), с цервицитом – у 10,5% (в 1,69 раза чаще) и с параметритом – у 10,5%.

Таким образом, у коров с депрессией овуляторной функции яичников в 1,68-2,11 раза чаще диагностируется патология матки функционального и воспалительного характера, что может сказываться на восстановлении овуляторной функции.

Результаты клинко-эхографических исследований коров со спонтанным восстановлением и депрессией овуляторной функции яичников представлены в таблице 2 и рисунках 1, 2.

Установлено, что, у коров при спонтанном восстановлении овуляторной функции яичников размеры фолликулов в первые 68 дней после отёла составляли 8,1-15,6 мм, что в 1,8-2,3 раза больше в сравнении с животными, у которых диагностирована депрессия овуляторной функции. Наибольших размеров фолликулы диагностированы через 25-26 и 45-47 дней после отёла, размеры

Таблица 1
Состояние матки коров при спонтанном восстановлении и депрессии овуляторной функции

№№ п/п	Состояние матки	Спонтанное восстановление		Депрессия овуляторной функции	
		коров	%	коров	%
1.	Нормальная инволюция матки	10	62,5	4	21,1
2.	Субинволюция матки	2	12,5	5	26,3
3.	Хронический эндометрит	3	18,8	6	31,6
4.	Хронический цервицит	1	6,2	2	10,5
5.	Параметрит	0	0,0	2	10,5
Итого		16	100,0	19	100,0

которых составляли соответственно $13,7 \pm 0,61$ и $16,1 \pm 0,93$ мм, что свидетельствует о двух волнах роста фолликулов. Кроме того у этих животных на месте овулировавших фолликулов диагностированы жёлтые тела, имеющие максимальные размеры в 32-33 и 54-55 дней после отёла, составляющие соответственно $20,8 \pm 0,81$ и $23,7 \pm 1,52$ мм.

У коров с депрессией овуляторной функции яичников размер фолликулов на протяжении первых двух месяцев после отёла составлял 3,9-8,6 мм. Наибольших размеров фолликулы диагностированы в период 18-19 и 67-68 дней после отёла и составили соответственно $7,4 \pm 0,22$ и $8,6 \pm 0,42$ мм, однако они не достигали предовуляторного состояния и подвергались атрезии.

Данные клинико-эхографических исследований яичников были подтверждены результатами исследования прогестерона и эстрадиола-17 β в сыворотке крови коров (табл. 3).

Установлено, что концентрация прогестерона в крови всех коров в первые 12 дней после отёла находилась на уровне $0,86-0,90$ нМоль/л. К 19 дню после отёла у животных со спонтанным восстановлением половой цикличности содержание прогестерона увеличилось на 10,5 %, а к 26 дню – в 9,1 раза ($8,18 \pm 0,09$ нМоль/л, $P < 0,001$), что отражает проявление овуляции и начало формирования жёлтого тела. К 33 дню после отёла на

фоне сформировавшегося жёлтого тела продукция прогестерона возросла до $23,01 \pm 1,87$ нМоль/л или в 26,8 раз ($P < 0,001$).

К 40 дню после родов концентрация в крови прогестерона снизилась в 5,4 раза ($4,29 \pm 0,33$ нМоль/л), что характеризует завершение лютеиновой фазы овариального цикла, а к 54 дню после родов содержание данного гормона вновь возросло до $22,4 \pm 2,12$ нМоль/л, что свидетельствует о проявлении повторного полноценного овариального цикла.

При депрессии овуляторной функции на протяжении 54 дней после отёла концентрация прогестерона в крови оставалась практически на одном уровне ($0,83-0,91$ нМоль/л), что подтверждает данные клинических наблюдений: отсутствие овуляции и формирования жёлтого тела. Активизация гормоносинтезирующей функции яичников зарегистрирована лишь к 68 дню, о чём свидетельствует увеличение концентрации в крови прогестерона в 3,6 раза ($3,07 \pm 0,25$ нМоль/л).

Активизация роста фолликулов в яичниках с последующей их овуляцией сопровождается повышением уровня в крови эстрадиола-17 β к 26 и 54 суткам: с $0,25 \pm 0,01$ до $0,39 \pm 0,03$ нМ/л или на 56,0% во время первого полового цикла и с $0,18 \pm 0,02$ до $0,34 \pm 0,02$ нМоль/л или на 88,9% во время второго цикла.

Таблица 2.

Средние размеры фолликулов коров при спонтанном восстановлении и депрессии овуляторной функции

№№ п/п	Дней после отёла	Размеры фолликулов, мм	
		спонтанное восстановление	депрессия овуляторной функции
1.	6 дней	$8,1 \pm 0,41$	$6,6 \pm 0,31$
2.	12 дней	$9,3 \pm 0,33$	$7,4 \pm 0,22$
3.	19 дней	$10,9 \pm 0,62$	$7,1 \pm 0,19$
4.	26 дней	$13,7 \pm 0,61$ с	$3,9 \pm 0,21$
5.	33 дня	$9,6 \pm 0,44$	$5,1 \pm 0,19$
6.	40 дней	$7,5 \pm 0,31$	$6,8 \pm 0,33$
7.	47 дней	$16,1 \pm 0,93$	$5,4 \pm 0,28$
8.	54 дня	$10,8 \pm 0,61$	$4,4 \pm 0,18$
9.	61 день	$8,2 \pm 0,45$	$6,7 \pm 0,37$
10.	68 дней	$6,4 \pm 0,31$	$8,6 \pm 0,42$

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$

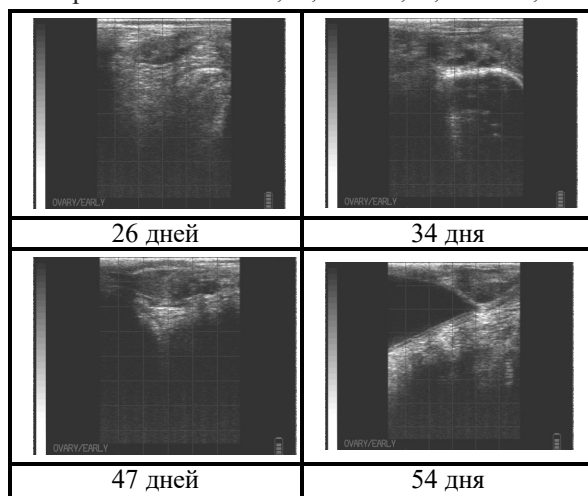


Рисунок 1. Эхограммы яичников коров при депрессии овуляторной функции

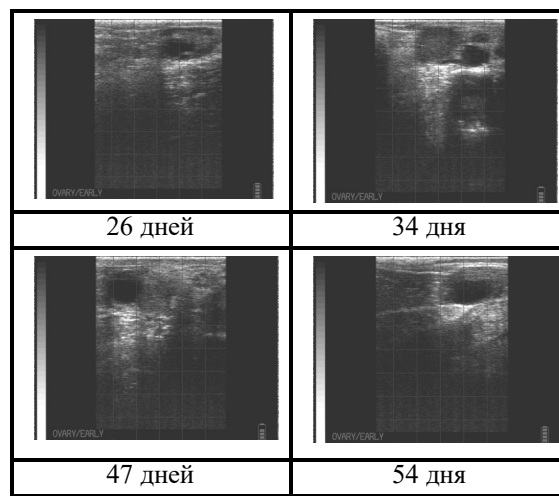


Рисунок 2. Эхограммы яичников коров при спонтанном восстановлении овуляторной функции

Таблица 3.

Содержание прогестерона и эстрадиола-17β в крови коров при спонтанном восстановлении и депрессии овуляторной функции

№№ п/п	Дней после отёла	Прогестерон, нМоль/л		Эстрадиол-17β, нМоль/л	
		спонтанное восстановление	депрессия овуляторной функции	спонтанное восстановление	депрессия овуляторной функции
1.	6	0,86±0,01	0,90±0,02	0,25±0,01	0,27±0,01
2.	12	0,90±0,02	0,87±0,02	0,28±0,02	0,28±0,01
3.	19	0,95±0,07	0,87±0,02	0,28±0,03	0,26±0,01
4.	26	8,18±0,09***	0,91±0,02	0,39±0,03**	0,22±0,02
5.	33	23,01±1,87***	0,84±0,01	0,32±0,03*	0,24±0,02
6.	40	4,29±0,33***	0,83±0,02	0,18±0,02	0,25±0,03
7.	47	10,7±0,92***	0,85±0,02	0,34±0,02***	0,22±0,01
8.	54	22,4±2,12***	0,84±0,02	0,30±0,01**	0,18±0,01
9.	61	14,3±0,92***	1,64±0,11	0,23±0,01	0,24±0,01
10.	68	9,72±0,51**	3,07±0,25	0,19±0,02*	0,27±0,03

Примечание: * - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001

У коров с депрессией овуляторной функции концентрация эстрадиола-17β в сыворотке крови к 26 дню снизилась на 27,3% (до 0,22±0,02 нМоль/л), а к 54 дню – на 55,6% (до 0,18±0,03 нМоль/л). Лишь к 68 дню её показатели возвратились к исходным значениям. При депрессии овуляторной функции в первые два месяца после отёла не зарегистрировано ни одного предовуляторного подъёма продукции эстрогенов, ключевого фактора овуляции доминантного фолликула.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, у коров с депрессией овуляторной функции яичников в 1,68-2,11 раза чаще диагностируется патология матки функционального и воспалительного характера. У коров при спонтанном восстановлении овуляторной функции яичников размеры фолликулов в первые 68 дней после отёла в 1,8-2,3 раза больше в сравнении с животными, у которых диагностирована депрессия овуляторной функции. При спонтанном восстановлении овуляторной функции наибольших размеров фолликула диагностированы через 25-26 и 45-47 дней после отёла, а жёлтые тела - в 32-33 и 54-55 дней, что свидетельствует о двух волнах роста фолликулов. У коров с депрессией овуляторной функции яичников размер фолликулов на протяжении первых двух месяцев после отёла составлял 3,9-8,6 мм, они не достигали предовуляторного состояния и подвергались атрезии.

На протяжении первых двух месяцев после отёла у коров при спонтанном восстановлении овуляторной функции отчётливо видны две волны изменения уровня прогестерона с пиковой концентрацией на 33 и 54 сутки, свидетельствующие о двух овуляциях и полном восстановлении половой цикличности. При депрессии овуляторной функции содержание прогестерона в крови коров в первые 68 дней послеродового периода оказалось ниже в 26,7-27,4 раза, а эстрадиола-17β – на 40,0-45,6%, свидетельствующее о гипофункциональном состоянии половых гонад.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акчурина, Е.С. Эффективность гомональных препаратов для стимуляции воспроизводительной способности коров при гипофункции яичников / Е.С. Акчури-

- на // Дис. канд. вет. наук. – Саратов, 2017. – 117 с.
 2. Богданова, Н.Е. Эффективность применения плацентарных и гипофизарных гонадотропных препаратов для восстановления плодотворности коров при гипофункции яичников / Н.Е. Богданова // Автореф. дисс. канд. вет. наук. – Воронеж, 2006. – 22 с.
 3. Горпиченко, Е.А. Факторы, способствующие возникновению функциональных расстройств родополового аппарата у коров / Е.А. Горпиченко, И.С. Коба, М.Н. Лифенцова // Научный журнал КубГАУ. – №121 (07). – 2016. – С. 1818-1827.
 4. Горпиченко, Е.А. Фармакокоррекция воспроизводительной способности у коров при гипофункции яичников / Е.А. Горпиченко: Дис. канд. вет. наук. – Краснодар, 2008. – 134 с.
 5. Евстафьев, Д.М. Регуляция воспроизводительной функции высокопродуктивных коров и тёлочек чёрнопёстрой породы / Д.М. Евстафьев // Дис. канд. вет. наук. – п. Быково, Московской области, 2015. – 137 с.
 6. Епанчинцева, О.С. Симптоматическое бесплодие у коров в послеродовом периоде: диагностика, лечение и профилактика / О.С. Епанчинцева: Автореф. дис. ... доктора ветеринарных наук – Краснодар, 2013. – 37 с.
 7. Кондручина, С.Г. Гипофункция яичников у коров и способ её лечения / С.Г. Кондручина // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2012. – №5. – С. 44-46.
 8. Лободин, К.А. Репродуктивное здоровье высокопродуктивных молочных коров красно-пёстрой породы и биотехнологические методы его коррекции / К.А. Лободин: Автореф. дис. ... доктора ветеринарных наук – Воронеж, 2010. – 32 с.
 9. Методическое пособие по ультразвуковой диагностике беременности и задержки развития эмбриона и плода у коров / А.Г. Нежданов, В.И. Михалёв, Н.Т. Климов и др. – Методическое пособие. – Воронеж, 2013. – 19 с.
 10. Мороз, Т. А. Регуляция фолликулогенеза высокопродуктивных коров // Молодой ученый. – 2015. – №5.2. – С. 30-32.
 11. Нежданов, А.Г. Применение гонадотропных препаратов при дисфункции яичников у молочных коров / А.Г. Нежданов, К.А. Лободин, Н.Е. Богданова // Вестник РАСХН. – 2008. – №4. – С. 62-64.
 12. Седлецкая, Е.С. Клинико-эхографическая диагностика и оценка эффективности гормонотерапии коров при гипофункции и кистах яичников / Е.С. Седлецкая: Дис. канд. вет. наук – Воронеж, 2013. – 133 с.
 13. Синёва, А.М. Дегидроэпиандростерон, тестостерон и 17β-эстрадиол в крови молочных коров при послеродовой гипофункции яичников / А.М. Синёва, В.А. Лукина, М.И. Адодина // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – №4 (9). – С. 77-83.

14. Племяшов, К.В. Воспроизводительная функция у высокопродуктивных коров при нарушении обмена веществ и её коррекция / К.В. Племяшов: Автореф. дис. ... доктора ветеринарных наук – Санкт-Петербург, 2010. – 41 с.
15. Семиволос, А.М. Лечение ремонтных тёлочек при гипофункции яичников / А.М. Семиволос // Ветеринария. – 1983. – №9. – С. 49-50.
16. Трухачев, В.И. Бесплодие крупного рогатого скота / В.И. Трухачев, В.Я. Никитин, Н.В. Белугин и др. // Учёные записки УО ВГАМВ, т. 47, вып. 2, ч. 2. – 2011. – С. 111-113.
17. Herath, S. Bacterial lipopolysaccharide induces an en-

- doctrine switch from prostaglandin F2 α to prostaglandin E2 in bovine endometrium / S. Herath, S.T. Lilly, D.P. Fischer et al. // Endocrinology. – 2009. – 150. – P. 1912–1920.
18. Sheldon, I.M. Influence of uterine bacterial contamination after parturition on ovarian dominant follicle selection and follicle growth and function in cattle / I.M. Sheldon, D.E. Noakes, A.N. Rycroft et al. // Reproduction. – 2002. – 123. – P. 837–845.
19. Williams, E.J. The effect of Escherichia colilipopolysaccharide and Tumor Necrosis Factor alpha on ovarian function / E.J. Williams, K. Sibley, A.N. Miller et al. // Am. J. Reprod. Immunol. – 2008. – 60. P. 462–473.

CLINICAL AND ECHOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF GENITAL GONADS IN DAIRY COWS IN CASES OF THEIR HYPOFUNCTIONAL STATE

A.V. Lysenko¹, V.I. Mikhalev¹, A.M. Sineva¹, V.A. Safonov²

¹FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy",

²FSBIS "Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry named after V.I. Vernadsky")

Key words: cows, ovaries, hypofunction, follicles, progesterone, estradiol.

The article presents the materials of the study of the clinical and echographic state of the ovaries during spontaneous recovery and depression of ovulatory function. It was found that in the cows with the depression of ovulatory function of the ovaries, uterine pathology of a functional and inflammatory nature was diagnosed by 1.68-2.11 times more often. In cows with spontaneous restoration of the ovulatory function of the ovaries, the follicle size during the first 68 days after calving was by 1.8-2.3 times larger than in the animals diagnosed with the depression of ovulatory function. In case of the spontaneous restoration of the ovulatory function of the largest sizes, the follicles were diagnosed 25-26 (13.7 ± 0.61 mm) and 45-47 (16.1 ± 0.93 mm) days after calving, and corpus luteum – on days 32-33 (20.8 ± 0.81 mm) and days 54-55 (23.7 ± 1.52 mm), which indicated two waves of follicular growth. In cows with the depression of the ovulatory function of the ovaries, the size of the follicles during the first two months after calving was 3.9-8.6 mm, they did not reach the pre-ovulatory state and underwent atresia. During the first 60 days after calving, in cows with the spontaneous recovery of ovulatory function, two waves of changes in the level of progesterone were clearly visible with a peak concentration on days 33 (23.01 ± 1.87 nmol / L) and 54 (22.4 ± 2.12 nmol / L), indicating two ovulations and full recovery of the sexual cyclicity. In case of the depression of ovulatory function, the content of progesterone in the blood of cows during the first 68 days of the postpartum period was by 26.7-27.4 times lower, and estradiol-17 β - by 40.0-45.6%, indicating a hypofunctional state of the genital gonads.

REFERENCES

1. Akchurina, E.S. The efficacy of hormonal drugs for stimulating the reproductive capacity of cows with ovarian hypofunction / E.S. Akchurina // Thesis of Cand. of Vet. Sciences. - Saratov, 2017.- 117 p.
2. Bogdanova, N.E. The efficacy of the use of placental and pituitary gonadotropic drugs for the restoration of fertility in cows with ovarian hypofunction / N.E. Bogdanov // Abstract of a thesis of Cand. of Vet. Sciences. - Voronezh, 2006.- 22 p.
3. Gorpichenko, E.A. The factors contributing to the emergence of functional disorders of the genital apparatus in cows / E.A. Gorpichenko, I.S. Koba, M.N. Lifentsova // Scientific journal of KubSAU. - No. 121 (07). - 2016.- P. 1818-1827.
4. Gorpichenko, E.A. Pharmacological correction of the reproductive ability in cows with ovarian hypofunction / E.A. Gorpichenko: Thesis of Cand. of Vet. Sciences. - Krasnodar, 2008.- 134 p.
5. Evstafyev, D.M. Regulation of the reproductive function of high yielding cows and heifers of Black-Motley breed / D.M. Evstafyev // Thesis of Cand. of Vet. Sciences. - Bykovo settlement, Moscow region, 2015.- 137 p.
6. Epanchintseva, O.S. Symptomatic infertility in cows during the postpartum period: diagnosis, treatment and prevention / O.S. Epanchintseva: Abstract of a thesis ... Doc. of Vet. Sciences - Krasnodar, 2013. - 37 p.
7. Kondruchina, S.G. Ovarian hypofunction in cows and the method for its treatment / S.G. Kondruchina // Veterinary medicine of Agricultural Animals [Veterinariya selskokhozyaystvennykh zhivotnykh]. - 2012. - No. 5. - P. 44-46.
8. Lobodin, K.A. Reproductive health of high yielding dairy cows of Red-Motley breed and biotechnological methods of its correction / K.A. Lobodin: Abstract of a thesis ... Doc. of Vet. Sciences - Voronezh, 2010. - 32 p.
9. Methodological manual for ultrasound diagnosis of pregnancy and intrauterine growth restriction of the fetus and embryo in cows / A.G. Nezhdanov, V.I. Mikhalev, N.T. Klimov, et al. - Methodological manual. - Voronezh, 2013.- 19 p.
10. Moroz, T.A. Regulation of folliculogenesis of high

- yielding cows // Young scientist [Molodoy uchenyy]. - 2015. - No. 5.2. - P. 30-32.
11. Nezhdanov, A.G. The use of gonadotropic drugs for ovarian dysfunction in dairy cows / A.G. Nezhdanov, K.A. Lobodin, N.E. Bogdanov // Bulletin of the RAAS. - 2008. - No. 4. - P. 62-64.
12. Sedletskaya, E.S. Clinical and echographic diagnosis and assessment of the efficacy of hormone therapy in cows with hypofunction and ovarian cysts / E.S. Sedletskaya: Thesis of Cand. of Vet. Sciences - Voronezh, 2013. - 133 p.
13. Sineva, A.M. Dehydroepiandrosterone, testosterone 17 β -estradiol in the blood of dairy cows in cases of prenatal hypofunction and ovaries / A.M. Sineva, V.A. Lukina, M.I. Adodina // Bulletin of Veterinary Pharmacology. - 2019. - No. 4 (9). - P. 77-83.
14. Plemyashov, K.V. Reproductive function in high yielding cows with metabolic disorders and its correction / K.V. Plemyashov: Abstract of a thesis ... Doc. of Vet. Sciences - St. Petersburg, 2010. - 41 p.
15. Semivolos, A.M. Treatment of replacement heifers with ovarian hypofunction / A.M. Semivolos // Veterinary Medicine [Veterinariya]. - 1983. - No. 9. - P. 49-50.
16. Trukhachev, V.I. Infertility of cattle / V.I. Trukhachev, V. Ya. Nikitin, N.V. Belugin et al. // Scientific notes of IE VSAMV [Uchenye zapiski UO VGAMV], vol. 47, no. 2, part 2. - 2011. - P. 111-113.
17. Herath, S. Bacterial lipopolysaccharide induces an endocrine switch from prostaglandin F2 α to prostaglandin E2 in bovine endometrium / S. Herath, S.T. Lilly, D.P. Fischer et al. // Endocrinology. – 2009. – 150. – P. 1912–1920.
18. Sheldon, I.M. Influence of uterine bacterial contamination after parturition on ovarian dominant follicle selection and follicle growth and function in cattle / I.M. Sheldon, D.E. Noakes, A.N. Rycroft et al. // Reproduction. – 2002. – 123. – P. 837–845.
19. Williams, E.J. The effect of Escherichia colilipopolysaccharide and Tumor Necrosis Factor alpha on ovarian function / E.J. Williams, K. Sibley, A.N. Miller et al. // Am. J. Reprod. Immunol. – 2008. – 60. P. 462–473.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС КРОВИ СВИНОМАТОК ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ «ТРИОЛИН» И «АМИНОСЕЛЕФЕРОН-С» ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ СКРЫТОГО ЭНДОМЕТРИТА

Бригадиров Ю.Н., Коцарев В.Н., Чусова Г.Г., Лобанов А.Э.
(ФГНБУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии,
фармакологии и терапии»)

Ключевые слова: свиноматки, морфологические показатели крови, репродуктивные органы, воспалительные процессы, профилактика, «Триолин», «Аминоселеферон-С».

РЕФЕРАТ

В статье приведены результаты исследований по изучению влияния препаратов «Триолин» и «Аминоселеферон-С» отдельно и совместно на морфологические показатели крови, характеризующие физиологическое состояние свиноматок со скрытым эндометритом. Опыт проведен в условиях свиноводческого комплекса на 55 свиноматках помеси крупной белой породы с ландрасом, которые были разделены на 4 группы. Животные первой группы (n=13) служили контролем, им препаратов не назначали. Свиноматки второй группы (n=14) получали «Триолин» с кормом в дозе 1-2,0 г на голову ежедневно в течение последних 14 дней подсосного периода. Свиноматкам третьей группы (n=13) за две недели до отъема поросят – парентерально применяли «Аминоселеферон-С» в дозе 10 мл на животное трехкратно с интервалом 48 часов. Животным четвертой группы (n=15) – скармливали пробиотический препарат «Триолин» в той же дозе и сроки, что и маткам второй группы в сочетании с трехкратным парентеральным введением «Аминоселеферона-С» в дозе 10 мл на животное с интервалом 48 часов. Установлено, что в начале опыта у свиноматок всех групп в содержании в крови эритроцитов, гемоглобина, гематокрита, лейкоцитов значительных различий не наблюдалось. Относительное количество ядерных форм нейтрофилов, эозинофилов, моноцитов и лимфоцитов между животными разных групп не имело существенной разницы. Применение свиноматкам «Триолина» и «Аминоселеферона-С» отдельно и совместно в течение двух недель до отъема поросят, способствовало большему содержанию в крови по сравнению с контролем эритроцитов соответственно на 9,0%, 12,5% и 16,2%, лейкоцитов – на 10,8%, 9,3% и 17,8%, гемоглобина – на 3,1%, 5,9% и 6,2%, гематокрита – на 9,7%, 12,8% и 16,5%. При этом у них был меньше уровень палочкоядерных нейтрофилов соответственно на 22,8%, 26,5% и 30,7%, сегментоядерных нейтрофилов – на 16,7%, 20,6% и 26,2%, эозинофилов – на 47,6%, 49,8% и 51,0%. Одновременно с этим содержание моноцитов превышало показания контроля соответственно на 58,6%, 68,0% и 76,5%, лимфоцитов – на 23,7%, 28,2% и 34,7%. Полученные данные свидетельствуют о том, что препараты «Триолин» и «Аминоселеферон-С», назначаемые свиноматкам в течение двух недель до отъема поросят, способствуют повышению защитного барьера от инфекций.

ВВЕДЕНИЕ

При интенсивном использовании свиноматок в условиях современного ведения свиноводства их репродуктивная система несет значительную нагрузку, что часто приводит к возникновению болезней органов размножения [1,8]. Воспалительные процессы в репродуктивных органах свиноматок, к числу которых относится скрытый эндометрит, часто приводят к преждевременной выбраковке маточного поголовья из репродуктивного стада [13]. Из-за постоянного воздействия на организм животных технологических стресс-факторов особое значение приобретает повышение их адаптивных способностей к промышленным условиям содержания [10]. Обращает на себя внимание применение животным лекарственных средств, природного происхождения, рекомбинантных интерферонов и пробиотических препаратов из живых культур бактерий. Включение пробиотиков в рацион питания способствует лучшему усвоению организмом животных питательных веществ, оптимизации метаболического статуса, повышению общей неспецифической резистентности и иммунологической реактивности [11,12]. Препарат «Триолин» является пробиотиком последнего поколения и пред-

ставляет собой биомассу спорогенных аэробных и анаэробных бактерий *Bacillus amyloquelaciens*, *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*. В основе механизма действия пробиотика лежит конкурентное вытеснение потенциально-патогенной микрофлоры из состава кишечного микробиоценоза и сдерживание факторов патогенности [3]. При этом уменьшение патогенной и условно-патогенной микрофлоры после применения «Триолина» объясняется антагонистическим действием антибиотических веществ, продуцируемых бактериями-пробионтами, конкуренцией за питательные вещества. Бактерии-пробионты способны формировать на слизистой оболочке кишечника биопленку, которая защищает энтероциты от контакта с патогенными микроорганизмами, предотвращает колонизацию на слизистой оболочке кишечника и проникновения в нее токсинов, повышая тем самым иммунный статус животных и их защитный барьер от инфекций [2,6,7]. Препарат «Аминоселеферон-С», созданный на основе аминокислот (продукта криофракционирования селезенки) и интерферона свиного рекомбинантного, относится к иммуномодуляторам природного происхождения, способствует нормализации функций иммунной си-

стемы и повышению общей резистентности организма [4,5].

Цель данной работы заключалась в проведении исследований по изучению морфологического состава крови после применения свиноматкам препаратов «Триолин» и «Аминоселеферон-С» отдельно и совместно для профилактики скрытого эндометрита.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования выполнены в научных подразделениях ФГНБУ ВНИВИПФиТ и в условиях специализированного свиноводческого хозяйства Воронежской области на 55 свиноматках помеси крупной белой породы с ландрасом. За 14 дней до отъема поросят свиноматки были разделены на 4 группы. Животные первой группы (n=13) без назначения препаратов служили контролем. Свиноматкам второй группы (n=14) был назначен «Триолин» с кормом в дозе 1-2,0 г на голову ежедневно в течение последних 14 дней подсосного периода, третьей группы (n=13) – парентерально Аминоселеферон-С в дозе 10 мл на животное трехкратно с интервалом 48 часов, четвертой группы (n=15) – пробиотический препарат «Триолин» в той же дозе и сроки, что и маткам второй группы в сочетании с трехкратным парентеральным введением Аминоселеферона-С в дозе 10 мл на животное с интервалом 48 часов. Перед постановкой опыта и в день отъема поросят от всех свиноматок из каждой были получены мазки со слизистой влагалища для установления скрытого эндометрита и влагалищные смывы – для определения качественного и количественного состава микробиоты. От пяти свиноматок из каждой группы за две недели до отъема поросят

и в день отъема поросят отбирали пробы крови для проведения лабораторных исследований. С помощью унифицированных методов определяли морфологический состав крови: количество эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, гематокрит, скорость оседания эритроцитов (СОЭ), лейкоформулу [9]. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программы Statistica v6.1, оценку достоверности – по критерию Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено, что в начале опыта (за 2 недели до отъема поросят) в содержании эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, гематокрита и СОЭ свиноматки контрольной и опытных групп не имели достоверных различий между собой. Относительное количество ядерных нейтрофилов, эозинофилов, моноцитов и лимфоцитов было одинаковым. Таким образом, определено, что в начале опыта по морфологическим показателям крови свиноматки контрольной и опытных групп не отличались между собой.

В конце опыта в крови свиноматок сравниваемых групп имелись различия разной степени выраженности в содержании эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, гематокрита и СОЭ. У животных контрольной группы количество эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, гематокрита и СОЭ практически не изменилось. При этом прослеживались изменения в лейкограмме – увеличение эозинофилов на 43,3%, при уменьшении количества моноцитов на 22,2% и лимфоцитов – на 7,4%, что указывает на снижение защитных свойств организма.

Применение свиноматкам опытных групп

Таблица 1.
Морфологические показатели крови у свиноматок до и после применения препаратов «Триолин» и «Аминоселеферон-С»

Показатели	Ед. изм.	Группы животных			
		первая	вторая	третья	четвертая
за 2 недели до отъема поросят					
Эритроциты	10 ¹² /л	5,23±0,10	5,22±0,13	5,24±0,11	5,21±0,12
Гемоглобин	г/л	128,6±5,07	129,6±4,29	128,1±3,05	129,4±4,41
Гематокрит	%	32,8±1,03	32,2±1,03	32,7±1,56	32,3±1,52
Лейкоциты	10 ⁹ /л	12,8±0,98	12,5±0,52	12,6±0,59	12,7±0,78
Нейтр. Палоч.	%	4,74±0,28	4,73±0,36	4,71±0,46	4,76±0,29
Нейтр. Сегм.	%	44,3±0,88	44,6±0,82	44,2±0,81	44,5±0,90
Эозинофилы	%	3,56±0,61	3,55±0,62	3,58±0,58	3,55±0,60
Моноциты	%	4,10±0,14	4,12±0,21	4,11±0,26	4,09±0,29
Лимфоциты	%	43,3±0,90	43,0±0,92	43,4±1,15	43,1±1,02
СОЭ	мм/ч	23,4±1,95	23,6±1,43	23,2±1,07	23,5±1,31
в день отъема поросят					
Эритроциты	10 ¹² /л	5,12±0,08	5,58±0,11*	5,76±0,15*	5,95±0,17*
Гемоглобин	г/л	129,6±5,92	133,6±4,79	137,2±4,62	137,6±3,76
Гематокрит	%	32,1±1,56	35,2±1,08*	36,2±0,98*	37,4±1,06*
Лейкоциты	10 ⁹ /л	11,8±1,01	12,8±0,70	12,9±0,70	13,9±0,65*
Нейтр. Палоч.	%	5,01±0,32	3,87±0,34*	3,68±0,27*	3,47±0,21*
Нейтр. Сегм.	%	46,6±3,12	38,8±3,17*	37,0±3,12*	34,4±2,95*
Эозинофилы	%	5,10±0,46	2,67±0,38*	2,56±0,24*	2,50±0,37*
Моноциты	%	3,19±0,23	5,06±0,28*	5,36±0,24*	5,63±0,34*
Лимфоциты	%	40,1±1,95	49,6±3,85*	51,4±2,75*	54,0±3,90*
СОЭ	мм/ч	22,8±1,14	19,1±1,31*	18,8±1,46*	18,2±1,17*

Примечание: * – p < 0,01 по сравнению с контрольными животными.

препаратов «Триолина», «Аминоселеферона-С» и «Триолина» в сочетании с «Аминоселефероном-С» в течение последних двух недель до отъема поросят, способствовало повышению в крови содержания эритроцитов соответственно на 6,9%, 9,9% и 14,2%, лейкоцитов – на 2,4%, 2,4% и 9,4%, гемоглобина – на 3,1%, 7,1% и 6,3%, гематокрита – на 9,3%, 10,7% и 15,8%. По сравнению с контрольными животными у них увеличилось содержание эритроцитов соответственно на 9,0%, 12,5% и 16,2% ($p < 0,01$), лейкоцитов – на 10,8%, 9,3% и 17,8% ($p < 0,01$), гемоглобина – на 3,1%, 5,9% и 6,2% ($p < 0,01$), гематокрита – на 9,7%, 12,8% и 16,5% ($p < 0,01$). При этом показатель СОЭ уменьшился на 16,2%, 17,5% и 20,2% ($p < 0,01$). Разница по количеству эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, гематокрита и СОЭ в крови среди животных опытных групп была в пользу четвертой группы, которые имели преимущество по изучаемым показателям в сравнении с аналогами второй и третьей групп. Применение свиноматкам «Триолина», «Аминоселеферона-С» и «Аминоселеферона-С» в сочетании с «Триолином» способствовало меньшему содержанию, чем в контроле палочкоядерных нейтрофилов соответственно на 22,8%, 26,5% и 30,7% ($p < 0,01$), сегментоядерных нейтрофилов – на 16,7%, 20,6% и 26,2% ($p < 0,01$), эозинофилов – на 47,6%, 49,8% и 51,0% ($p < 0,01$). Одновременно с этим у них больше содержалось моноцитов соответственно на 58,6%, 68,0% и 76,5% ($p < 0,01$), лимфоцитов – на 23,7%, 28,2% и 34,7% ($p < 0,01$). Данные морфологического состава крови свиноматок опытных групп, «Триолин» и «Аминоселеферон-С» отдельно и совместно, свидетельствуют об усилении дыхательной функции животных, лучшем снабжении организма кислородом и более интенсивном окислительно-восстановительном процессе, и об активации у них обмена веществ и энергии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Назначение свиноматкам в последние две недели лактационного периода «Триолина», «Аминоселеферона-С» и их сочетания способствует повышению гематологического статуса, меньшему проявлению у них скрытого эндометрита. Наиболее выраженный положительных эффект на организм животных проявился при совместном их применении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бригадиров Ю.Н. Лабораторно-клинические показатели свиноматок при профилактике воспалительных процессов в репродуктивных органах / Ю.Н. Бригадиров, В.Н. Коцарев, И.Т. Шапошников, Г.Г. Чусова, А.Э. Лобанов, Ю.О. Фалькова, И.Л. Лихачева // Ветеринария. – 2019. – № 3. – С. 38-42.
2. Бригадиров Ю.Н. Состояние энергетического и минерального обменов у свиноматок после применения «Гипролама» для профилактики скрытого эндометрита / Ю.Н. Бригадиров, В.Н. Коцарев, Г.Г. Чусова, А.Э. Лобанов // Ветеринарный фармакологический вестник. –

2020. – № 1(10). – С. 37 – 46.

3. Бригадиров Ю.Н. Морфологические показатели крови свиноматок при применении препарата «Триолин» для профилактики воспалительных процессов в репродуктивных органах / Ю.Н. Бригадиров, В.Н. Коцарев, Г.Г. Чусова, А.Э. Лобанов // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. – № 2(11). – С. 96 – 102.
4. Востроилова Г.А. Изучение токсичности аминоселеферона в остром и хроническом опыте / Г.А. Востроилова, Н.А. Хохлова, Ю.А. Контарович, А.А. Корчагина // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2018. – Т. 54. – № 4. – С. 28 – 32.
5. Востроилова Г.А. Гисто-морфометрические показатели слизистой оболочки тонкого кишечника у порося-гипотрофиков при применении биферона-с и аминоселеферона / Г.А. Востроилова, П.А. Паршин, Е.В. Михайлов, И.С. Толкачев, Н.А. Хохлова, Ю.А. Чаплыгина // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 2(7). – С. 21 – 28.
6. Данилевская Н.В. Фармакологические аспекты применения пробиотиков / Н.В. Данилевская // Ветеринария. – 2005. – № 11. – С. 6 – 10.
7. Инструкция по применению пробиотика «Триолин».
8. Коцарев В.Н. Клинико-биохимический статус свиноматок с осложненным течением беременности / В.Н. Коцарев, Н.Е. Папин, Г.Г. Чусова, Т.Г. Ермолова, Н.А. Горохов // Свиноводство. – 2012. – № 2. – С. 74 – 75.
9. Рецкий М.И. Методические рекомендации по диагностике терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных / М.И. Рецкий, А.Г. Шахов, В.И. Шушлебин, А.М. Самотин., В.Д. Мисайлов, Г.Г. Чусова, А.И. Золотарев и др. // Воронеж: ГНУ ВНИВИПФиТ. – 2005. – С. 44 – 94.
10. Сеин О.Б. Физиолого-биохимический статус у свиней при включении в рацион пробиотика «Лактобифадол» / О.Б. Сеин, Д.В. Трубников, Д.П. Черников // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 9. – С. 29 – 32.
11. Чусова Г.Г. Влияние биологически активных веществ на морфологические показатели крови у свиноматок / Г.Г. Чусова, Ю.Н. Бригадиров, В.Н. Коцарев, А.Э. Лобанов // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 2(7). – С. 138-142.
12. Шабунин С.В. Способ диагностики скрытого эндометрита у свиноматок / С.В. Шабунин, И.Т. Шапошников, В.Н. Коцарев, Ю.Н. Бригадиров, Е.В. Михайлов, В.И. Моргунова, Г.Г. Чусова // Патент на изобретение RU 2612093, 02.03.2017. Заявка № 2016115872 от 22.04.2015.
13. Ross J.W. Physiological mechanisms through which heat stress compromises reproduction in pig / J.W. Ross, B.J. Hale, J.T. Seibert, M.R. Romoser, M.K. Adur, A.F. Keating, L.H. Baumgarg // Molecular Reproduction and Development. – 2017. – No.84 (9). – Pp. 934 – 945.

THE MORPHOLOGICAL STATUS OF THE BLOOD OF SOWS AFTER THE APPLICATION OF THE DRUGS "TRIOLIN" AND "AMINOSELEFERON-C" FOR THE PREVENTION OF LATENT ENDOMETRITIS

*Yu.N. Brigadirov, V.N. Kotsarev, G.G. Chusova, A.E. Lobanov
(FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy")*

Key words: sows, morphological parameters of blood, reproductive organs, inflammatory processes, prevention, "Triolin", "Aminoseleferon-C".

The article presents the results of researches on the study of the effect of the drugs "Triolin" and "Aminoseleferon-C" separately and together on the morphological parameters of blood, characterizing the physiological state of sows with latent endometritis. The experiment was carried out in a pig-breeding complex on 55 sows (Large White x Landrace crossbreds), which were divided into 4 groups. Animals of the first group (n = 13) served as the control, they were not prescribed drugs. Sows of the second group (n = 14) received "Triolin" with the feeds at a dose of 1-2.0 g per animal daily during the last 14 days of the suckling period. Sows of the third group (n = 13), two weeks before weaning of piglets, were parenterally introduced "Aminoseleferon-C" at a dose of 10 ml per animal three times with an interval of 48 hours. The animals of the fourth group (n = 15) were fed the probiotic drug "Triolin" at the same dose and terms as the sows of the second group in combination with a threefold parenteral administration of "Aminoseleferon-C" at a dose of 10 ml per animal with an interval of 48 hours. It was found that at the beginning of the experiment in sows of all groups there were observed no significant differences in the blood content of erythrocytes, hemoglobin, hematocrit, leukocytes. The relative number of nuclear forms of neutrophils, eosinophils, monocytes and lymphocytes between animals of different groups did not have a significant difference. The application of "Triolin" and "Aminoseleferon-C" for sows separately and together for two weeks before weaning of piglets contributed to a higher content of erythrocytes in the blood in comparison with the control by 9.0%, 12.5% and 16.2%, respectively, leukocytes - by 10.8%, 9.3% and 17.8%, hemoglobin - by 3.1%, 5.9% and 6.2%, hematocrit - by 9.7%, 12.8% and 16.5%. At the same time, they had a lower level of stab neutrophils by 22.8%, 26.5% and 30.7%, respectively, segmented neutrophils - by 16.7%, 20.6% and 26.2%, eosinophils - by 47.6%, 49.8% and 51.0%. At the same time, the content of monocytes exceeded the control values by 58.6%, 68.0% and 76.5%, respectively, and lymphocytes - by 23.7%, 28.2% and 34.7%. The data obtained indicate that the drugs "Triolin" and "Aminoseleferon-C", prescribed to sows for two weeks before weaning piglets, help to increase the protective barrier against infections.

REFERENCES

1. Brigadirov Yu.N. Laboratory and clinical indicators of sows in the prevention of inflammatory processes in the reproductive organs / Yu.N. Brigadirov, V.N. Kotsarev, I.T. Shaposhnikov, G.G. Chusova, A.E. Lobanov, Yu.O. Falkova, I.L. Likhacheva // *Veterinary Medicine [Veterinariya]*. - 2019. - No. 3. - P. 38-42.
2. Brigadirov Yu.N. The state of energy and mineral metabolism in sows after the application of "Giprolam" for the prevention of latent endometritis / Yu.N. Brigadirov, V.N. Kotsarev, G.G. Chusova, A.E. Lobanov // *Bulletin of Veterinary Pharmacology*. - 2020. - No. 1 (10). - P. 37 - 46.
3. Brigadirov Yu.N. Morphological parameters of blood of sows when using the drug "Triolin" for the prevention of inflammatory processes in the reproductive organs / Yu.N. Brigadirov, V.N. Kotsarev, G.G. Chusova, A.E. Lobanov // *Bulletin of Veterinary Pharmacology*. - 2020. - No. 2 (11). - P. 96 - 102.
4. Vostroilova G.A. Study of the toxicity of aminoseleferon in case of acute and chronic experiment / G.A. Vostroilova, N.A. Khokhlova, Yu.A. Kontarovich, A.A. Korchagin // *Scientific notes of the educational institution Vitebsk Order Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine*. - 2018. - V. 54. - No. 4. - P. 28 - 32.
5. Vostroilova G.A. Histomorphometric parameters of the mucous membrane of the small intestine in hypotrophic piglets with the application of Biferon-C and Aminoseleferon / G.A. Vostroilova, P.A. Parshin, E.V. Mikhaylov, I.S. Tolkahev, N.A. Khokhlova, Yu.A. Chaplygina // *Bulletin of Veterinary Pharmacology*. - 2019. - No. 2 (7). - P. 21 - 28.
6. Danilevskaya N.V. Pharmacological aspects of the application of probiotics / N.V. Danilevskaya // *Veterinary Medicine [Veterinariya]*. - 2005. - No. 11. - P. 6 - 10.
7. Instruction for the use of the probiotic "Triolin".
8. Kotsarev V.N. Clinical and biochemical status of sows with complicated gestation / V.N. Kotsarev, N.E. Papin, G.G. Chusova, T.G. Ermolova, N.A. Gorokhov // *Pig breeding [Svinovodstvo]*. - 2012. - No. 2. - P. 74 - 75.
9. Retskiy M.I. Methodical recommendations for the diagnosis of therapy and prevention of metabolic disorders in productive animals / M.I. Retskiy, A.G. Shakhov, V.I. Shushlebin, A.M. Samotin., V.D. Misaylov, G.G. Chusova, A.I. Zolotarev et al. // *Voronezh: SSI ARVRIPP&T [GNU VNIVIPFiT]*. - 2005. - P. 44 - 94.
10. Ross J.W. Physiological mechanisms through which heat stress compromises reproduction in pig / J.W. Ross, B.J. Hale, J.T. Seibert, M.R. Romoser, M.K. Adur, A.F. Keating, L.H. Baumgarg // *Molecular Reproduction and Development*. - 2017. - No.84 (9). - Pp. 934 - 945.
11. Sein O.B. Physiological and biochemical status in pigs when the probiotic "Lactobifadol" is included into the ration / O.B. Sein, D.V. Trubnikov, D.P. Chernikov // *Bulletin of Kursk State Agricultural Academy*. - 2017. - No. 9. - P. 29 - 32.
12. Chusova G.G. The effect of biologically active substances on morphological parameters of blood in sows / G.G. Chusova, Yu.N. Brigadirov, V.N. Kotsarev, A.E. Lobanov // *Bulletin of Veterinary Pharmacology*. - 2019. - No. 2 (7). - P. 138-142.
13. Shabunin S.V. Method for the diagnosis of latent endometritis in sows / S.V. Shabunin, I.T. Shaposhnikov, V.N. Kotsarev, Yu.N. Brigadirov, E.V. Mikhaylov, V.I. Morgunova, G.G. Chusova // *Patent for invention RU 2612093, 02.03.2017. Application No. 2016115872 dtd. 22.04.2015.*

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОРФОБИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА КЛИНИЧЕСКИ ЗДОРОВЫХ КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА АМСФ

*Зимников В.И., Климов Н.Т., Сашина Л.Ю., Моргунова В.И., Чусова Г.Г., Ермолова Т.Г.
(ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии,
фармакологии и терапии»)*

Ключевые слова: коровы, мастит, препарат АМСФ, морфологические и биохимические показатели.

РЕФЕРАТ

В статье представлены материалы исследований по изучению морфологических и биохимических показателей крови коров при применении иммунокорректирующего препарата АМСФ клинически здоровым животным. Установлено, что трехкратное введение иммунокорректирующего препарата клинически здоровым коровам сопровождается снижением в крови содержания эозинофилов – в 1,58-1,9 раза, палочкоядерных нейтрофилов – в 1,22-1,44 раза, циркулирующих иммунных комплексов на - 28,9-42,1%, малонового диальдегида – на 16,7-26,8%, средних молекулярных пептидов – на 10,6-32,8%, индекса эндогенной интоксикации – на 4,7-15,3%, при повышении уровня моноцитов – в 1,27-1,46 раза, лимфоцитов – в 1,04-1,06 раза, фагоцитарной активности лейкоцитов – на 5,7-11,7%, фагоцитарного индекса – на 11,5-23,1%, фагоцитарного числа – на 25,0-50,0%, γ -глобулиновой фракции белка - на 13,7-16,3%, общих иммуноглобулинов – на 8,1-16,3%, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови - соответственно на 5,8-11,5% и 17,6-35,3%, витамина А – на 20,0-50,0% ($P<0,05$), витамина Е – на 9,8-27,8%, активности каталазы – на 14,5-27,0%, глутатионпероксидазы – на 21,7-34,9% ($P<0,05$). Отмеченные изменения свидетельствуют об активизации ферментативного и неферментативного звена антиоксидантной защиты, гуморального и клеточного звена естественной резистентности организма при снижении процессов перекисного окисления липидов и эндогенной интоксикации организма.

ВВЕДЕНИЕ

Мастит коров одна из трудноразрешимых проблем молочного скотоводства. Экономический ущерб, наносимый заболеванием обусловлен снижением молочной продуктивности, преждевременной выбраковкой животных, затрат на лечение, снижением санитарных и технологических качеств молока [1,2,3]. Частота заболеваемости воспалением вымени растет с увеличением размера стад, повышением молочной продуктивности, снижением их резистентности [4,5]. Этиологию воспаления молочной железы определяют патогенные или условно-патогенные микроорганизмы, приобретшие вирулентные свойства при снижении резистентности и иммунобиологической реактивности организма под влиянием факторов внешней среды [6,7].

В настоящее время для лечения и профилактики мастита у коров применяют различные лекарственные средства, обладающие противомикробным и противовоспалительным действием. Однако, применение таких препаратов имеет и отрицательные стороны, при этом снижается их эффективность, из-за возрастания устойчивости микрофлоры [8,9].

Развитие и течение воспалительных процессов в молочной железе в значительной степени зависит от функционирования иммунной системы организма [10,11,12,13].

В связи с этим изучение изменений морфо-биохимического статуса клинически здоровых коров при применении им иммунокорректирующего препарата АМСФ для его нормализации является актуальной задачей и требует всестороннего изучения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом исследований являлись клинически здоровые лактирующие коровы черно-

пестрой породы, принадлежащих ООО «СП Вязноватовка» Нижнедевицкого района Воронежской области, массой тела 550-650 кг 2-5 лактации с годовой молочной продуктивностью за прошлую лактацию породы 6500-7000 кг.

Всего для проведения эксперимента было отобрано 6 животных без клинических признаков мастита, отрицательной реакцией с 2% раствором мастгеста и содержанием соматических клеток менее 200 тыс/мл. Всем животным препарат вводили внутримышечно по 10 мл трехкратно с интервалом 24 часа. Перед началом опыта, через 1 и 7 суток по окончании применения препарата от всех животных были отобраны пробы крови для определения иммунологических и биохимических показателей. Морфологический анализ крови проводили на гематологическом анализаторе «АВХ Micros 60», биохимические исследования - на анализаторе «Hitachi-902» в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению биохимических методов исследования крови животных» (2005) [14]. Иммунологические показатели, включая бактерицидную (БАСК), и лизоцимную (ЛАСК) активность, общие иммуноглобулины (Ig), циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК) в сыворотке крови (гуморальные сывороточные факторы естественной неспецифической резистентности) и фагоцитарную активность лейкоцитов (ФАЛ), фагоцитарное число (ФЧ), фагоцитарный индекс (ФИ), количество Т- и В- лимфоцитов (клеточный иммунитет), определяли с использованием стандартных и унифицированных методов в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке и корректировке иммунного статуса животных» [15].

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программ Statistica

8.0 («Stat-SoftInc.» USA).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как следует из представленных данных (табл.), трехкратное введение препарата АМСФ в дозе 10 мл с интервалом 24 часа клинически здоровым животным сопровождалось снижением содержания эозинофилов – в 1,58 раза ($P<0,01$), палочкоядерных нейтрофилов – в 1,22 раза ($P<0,05$), при повышении уровня моноцитов – в 1,27 раза ($P<0,01$), лимфоцитов – в 1,04 раза, фагоцитарной активности лейкоцитов – на 5,7%, фагоцитарного индекса – на 11,5%, фагоцитарного числа – на 25,0% ($P<0,01$), свидетельствующего об активизации клеточного звена естественной резистентности.

В крови этих животных установлено повышение γ -глобулиновой фракции белка на 13,7%, общих иммуноглобулинов – на 8,1%, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови – на 5,8% и 17,6% соответственно, при снижении циркулирующих иммунных комплексов на 28,9%, свидетельствующее об активизации гуморального звена естественной резистентности организма.

Также отмечено снижение содержания малонового диальдегида – на 16,7%, средних молекулярных пептидов – на 10,6%, индекса эндогенной интоксикации – на 4,7%, при повышении содержания витамина А – на 20,0% ($P<0,05$), витамина Е – на 9,8%, активности каталазы – на 14,5%, глутатионпероксидазы – на 21,7% ($P<0,05$), свидетельствующее о снижении процессов перекисного окисления липидов, снижения эндогенной интоксикации и активизации антиоксидантной защиты.

Наиболее выраженные изменения были отмечены через 7 дней по окончании введения иммунокорректирующего препарата. Так в крови этих животных отмечено снижение содержания лейкоцитов в 1,21 раза ($P<0,05$), эозинофилов – в 1,9 раза ($P<0,001$), палочкоядерных нейтрофилов – в 1,44 раза ($P<0,05$), циркулирующих иммунных комплексов – на 42,1%, малонового диальдегида – на 26,8%, средних молекулярных пептидов – на 32,8%, индекса эндогенной интоксикации – на 15,3%, при повышении уровня моноцитов – в 1,46 раза ($P<0,01$), лимфоцитов – в 1,06 раза, фагоцитарной активности нейтрофилов – на 11,7%, фагоцитарного индекса – на 23,1%, фагоцитарного числа – на 50,0% ($P<0,01$), γ -глобулиновой фракции белка – на 16,3%, общих иммуноглобулинов – на 16,3%, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови – соответственно на 11,5% и 35,3%, витамина А – на 50,0% ($P<0,05$), витамина Е – на 27,8%, активности каталазы – на 27,0%, глутатионпероксидазы – на 34,9% ($P<0,05$). Установленные изменения свидетельствуют об активизации клеточного и гуморального звена естественной резистентности и ферментативного и неферментативного звена антиоксидантной защиты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Трехкратное введение иммунокорректирующего препарата АМСФ клинически здоровым животным сопровождается активизацией гуморального и клеточного звена естественной резистентности организма, ферментативного и неферментативного звена антиоксидантной защиты при снижении процессов перекисного окисления ли-

Таблица 1.
Морфо-биохимические показатели крови коров при применении препарата АМСФ клинически здоровым животным

Показатели	До введения препарата	По окончании введения	Через 7 дней по окончании введения препарата
Лейкоциты, 10^9 /л	8,2 \pm 0,46	8,0 \pm 0,54	7,7 \pm 0,55
Эозинофилы, %	4,9 \pm 0,16	3,1 \pm 0,22***	2,5 \pm 0,19***
Нейтрофилы палочкоядерные, %	5,6 \pm 0,22	4,6 \pm 0,19*	3,9 \pm 0,17*
Нейтрофилы сегментоядерные, %	46,7 \pm 0,8	47,2 \pm 0,6	47,0 \pm 0,4
Моноциты, %	2,6 \pm 0,14	3,3 \pm 0,12**	3,8 \pm 0,11**
Лимфоциты, %	40,2 \pm 3,9	41,8 \pm 4,1	42,8 \pm 3,3
Общий белок, г/л	79,8 \pm 4,8	79,7 \pm 4,9	80,2 \pm 4,5
Альбумины, %	41,8 \pm 2,5	42,3 \pm 3,2	43,6 \pm 3,3
α -глобулины, %	12,1 \pm 0,8	10,1 \pm 0,9	10,3 \pm 0,7
β -глобулины, %	23,4 \pm 1,2	21,8 \pm 1,4	19,7 \pm 1,3
γ -глобулины, %	22,7 \pm 1,7	25,8 \pm 1,4	26,4 \pm 1,8
Общие Jg, г/л	22,1 \pm 1,5	23,9 \pm 1,7	25,7 \pm 1,6
ЦИК, г/л	0,38 \pm 0,01	0,27 \pm 0,01*	0,22 \pm 0,01*
БАСК, %	68,1 \pm 4,2	72,1 \pm 3,8	75,9 \pm 3,1
ЛАСК, мкг/мл	1,7 \pm 0,16	2,0 \pm 0,19	2,3 \pm 0,17
ФАЛ, %	64,2 \pm 4,1	67,9 \pm 2,1	71,7 \pm 2,6
ФИ, м.к/акт.фагоцит	2,6 \pm 0,13	2,9 \pm 0,16	3,2 \pm 0,12
ФЧ, м.к/фагоцит	1,6 \pm 0,11	2,0 \pm 0,09	2,4 \pm 0,08
Витамин А, мкМ/л	1,0 \pm 0,07	1,2 \pm 0,08*	1,5 \pm 0,11**
Витамин Е, мкМ/л	15,8 \pm 0,9	17,3 \pm 1,1	20,2 \pm 1,3*
ИЭИ	37,9 \pm 3,2	36,1 \pm 2,7	32,1 \pm 2,2
Каталаза, мкМН ₂ О ₂ /мк мин	38,5 \pm 3,5	44,1 \pm 3,5	48,9 \pm 3,7
ГПО, мкМ/л мин	10,6 \pm 0,6	12,9 \pm 0,8*	14,3 \pm 0,8*
СМП, γ e	1,22 \pm 0,09	1,09 \pm 0,07	0,82 \pm 0,06*
МДА, мкМ/л	3,47 \pm 0,32	2,89 \pm 0,22	2,54 \pm 0,19

Примечание: * - $P<0,05$; ** - $P<0,01$; *** - $P<0,001$

пидов и эндогенной интоксикации организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баркова, А.С. Заболеваемость коров маститами и качество молока / А.С. Баркова, Е.И. Шкуратова, А.К. Липчинская, А.Г. Баранова // Аграрный вестник Урала. - 2010.- №11-2 (77). - С.10-11.
2. Батраков, А.Я. Современные аспекты диагностики и лечения коров при мастите / А.Я. Батраков, А.В. Яшин, В.Н. Виденин, Т.К. Донская, А.С. Корчагина // Ветеринария. - 2018. - №10. - С.40-43.
3. Климов, Н.Т. Мониторинг мастита у коров и его этиологическая структура в разные периоды репродукции // Ветеринарная патология. - 2008. - №1 (24). - С.42-45.
4. Решетка, М.Б. Распространение и этиология мастита у коров / М.Б. Решетка, А.Н. Турченко, И.С. Коба // Актуальные вопросы ветеринарной фармакологии и фармации: Материалы меж. науч. практ. конф. - Краснодар. - 2012. - С.113-115.
5. Борхалева, А.В. Профилактика и лечение коров при субклиническом мастите озонированным молоком / А.В. Борхалева, Л.А. Очирова, А.Б. Будаева // Ветеринария. - 2017. - №3. - С.43-46.
6. Климов, Н.Т. Роль микробного фактора в возникновении и развитии мастита у коров // Климов Н.Т., Париков В.А., Слободяник В.И. и др. / Ветеринария. - 2008. - № 12. - С.33-36.
7. Конопельцев, И.Г. Экологически безопасные подходы в борьбе с маститом коров / И.Г. Конопельцев // Российский ветеринарный журнал. - 2007. - №5. - С.33-35.
8. Балбуцкая, А.А. Чувствительность к антибактериальным средствам возбудителей клинического мастита коров / А.А. Балбуцкая, В.Н. Скворцов, С.С. Белимова // Ветеринария. - 2018. -

№9. - С.38-43.

9. Шабунин, С.В. Актуальные проблемы терапии и профилактики мастита у коров / С.В. Шабунин, Н.Т. Климов, А.Г. Нежданов, Л.И. Ефанова // Ветеринария. - 2011. - №12. - С.3-6.
10. Слободяник, В.И. Иммунологические аспекты решения проблемы мастита у коров / В.И. Слободяник // Вестник ветеринарии. - 2007. - №1-2. - С.135-144.
11. Britan, M.N. Nosological profile of animal of Ryazan oblast and evaluation of the efficiency of modern medicines for treating mastitis / M.N. Britan, K.A. Gerceva, E.V. Kiseleva, V.V. Kulakov, E.O. Saytkhanov, R.S.Soshkin // International journal of pharmaceutical research / Volume 11. Issue 1, Jan-Mar, 2019. - P.1040-1048. - Режим доступа: <http://ijpronline.com/ViewArticleDetail.aspx?ID=8674>.
12. Климов, Н.Т. Иммунный статус клинически здоровых коров при применении рекомбинантных альфа- и гамма-интерферонов / Н.Т. Климов, В.И. Зимников, Д.А. Ерин и др. // Ветеринарный фармакологический вестник. - 2018. - № 3 (4). - С. 49-53.
13. Пашенцев, А.В. Иммунный статус клинически здоровых коров при применении иммунофана / А.В. Пашенцев, Н.Т. Климов, Л.Ю. Сашнина и др. // Ветеринарный фармакологический вестник. - 2019. - № 2 (7). - С. 68-72.
14. Методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных / Под ред. А.Г. Шахова, Ю.Н. Масьянова, М.И. Рецкого и др., Воронеж. - 2005. - 116 с.
15. Методические рекомендации по применению биохимических методов исследований крови животных / Под ред. М.И. Рецкого, А.Г. Шахова, В.И. Шушлебина и др., Воронеж. - 2005. - 38 с.

THE CHANGE IN MORPHOBIOCHEMICAL STATUS INDICATORS OF CLINICALLY HEALTHY COWS WHEN USING AMSF

V.I. Zimnikov, N.T. Klimov, L.Yu. Sashnina, V.I. Morgunova, G.G. Chusova, T.G. Ermolova (FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy")

Key words: cows, mastitis, AMSF, morphological and biochemical indicators.

The article presents research materials on the study of morphological and biochemical indicators of the blood of cows when using the immunocorrective drug AMSF in clinically healthy animals. It was found that a threefold administration of an immunocorrective drug to clinically healthy cows was accompanied by a decrease in the blood content of eosinophils by 1.58-1.9 times, stab neutrophils - by 1.22-1.44 times, circulating immune complexes - by 28.9-42.1%, malonic dialdehyde - by 16.7-26.8%, medium molecular peptides - by 10.6-32.8%, index of endogenous intoxication - by 4.7-15.3%, with an increase in the level of monocytes - by 1.27-1.46 times, lymphocytes - by 1.04-1.06 times, phagocytic activity of leukocytes - by 5.7-11.7%, phagocytic index - by 11.5-23.1%, phagocytic number - by 25.0-50.0%, γ -globulin fraction of protein - by 13.7-16.3%, total immunoglobulins - by 8.1-16.3%, serum bactericidal and lysozyme activity - by 5.8-11.5% and 17.6-35.3%, vitamin A - by 20.0-50.0% ($P < 0.05$), vitamin E - by 9.8-27.8%, the activity of catalase - by 14.5-27.0%, glutathione peroxidase - by 21.7-34.9% ($P < 0.05$). The registered changes indicate the activation of the enzymatic and non-enzymatic links of antioxidant protection, humoral and cellular links of the natural resistance of the organism with a decrease in the processes of lipid peroxidation and endogenous intoxication of the body.

REFERENCES

1. Barkova, A.S. The morbidity of cows with mastitis and milk quality / A.S. Barkova, E.I. Shkuratova, A.K. Lipchinskaya, A.G. Baranova // Agrarian Bulletin of the Urals. - 2010.- No.11-2 (77). - P.10-11.
2. Batrakov, A. Ya. Modern aspects of diagnosis and treatment of cows with mastitis / A.Ya. Batrakov, A.V. Yashin, V.N. Videnin, T.K. Donskaya, A.S. Korchagina // Veterinary Medicine [Veterinariya]. - 2018. - No. 10. - P.40-43.
3. Klimov, N.T. Monitoring of mastitis in cows and its etiological structure in different periods of reproduction // Veterinary pathology. - 2008.- No.1 (24). - P.42-45.
4. Reshetka, M.B. The spread and etiology of mastitis in

- cows / M.B. Reshetka, A.N. Turchenko, I.S. Koba // Current issues of veterinary pharmacology and pharmacy: Materials of the international scientific and practical. conf. - Krasnodar. - 2012. - P. 113-115.
5. Borkholeeva, A.V. Prophylaxis and treatment of cows with subclinical mastitis with ozonized milk / A.V. Borkholeeva, L.A. Ochirova, A.B. Budaeva // Veterinary medicine [Veterinariya]. - 2017. - No. 3. - P.43-46.
6. Klimov, N.T. The role of microbial factor in the emergence and development of mastitis in cows // Klimov N.T., Parikov V.A., Slobodyanik V.I. et al. / Veterinary medicine [Veterinariya]. - 2008. - No. 12. - P.33-36.
7. Konopeltsev, I.G. Ecologically safe approaches in the

fight against cow mastitis / I.G. Konopeltsev // Russian veterinary journal. - 2007. - No. 5. - P.33-35.

8. Balbutskaya, A.A. Sensitivity to antibacterial agents of causative agents of clinical mastitis in cows / A.A. Balbutskaya, V.N. Skvortsov, S.S. Belimova // Veterinary medicine [Veterinariya]. - 2018.-No.9.- P.38-43.

9. Shabunin, S.V. Actual problems of therapy and prevention of mastitis in cows / S.V. Shabunin, N.T. Klimov, A.G. Nezhdanov, L.I. Efanova // Veterinary Medicine [Veterinariya]. - 2011. - No. 12. - P.3-6.

10. Slobodyanik, V. I. Immunological aspects of solving the problem of mastitis in cows / V.I. Slobodyanik // Bulletin of Veterinary Medicine [Vestnik Veterinarii]. -2007.- No. 1-2.- P.135-144.

11. Britan, M.N. Nosological profile of animal of Ryazan oblast and evaluation of the efficiency of modern medicines for treating mastitis / M.N. Britan, K.A. Gerceva, E.V. Kiseleva, V.V. Kulakov, E.O. Saytkhanov, R.S. Soshkin //

International journal of pharmaceutical research / Volume 11. Issue 1, Jan-Mar, 2019.- P.1040-1048. - Режим доступа: <http://ijpronline.com/ViewArticleDetail.aspx?ID=8674>.

12. Klimov, N.T. The immune status of clinically healthy cows using recombinant interferons alpha and gamma / N.T. Klimov, V.I. Zimnikov, D.A. Erin et al. // Bulletin of Veterinary Pharmacology. - 2018. - No. 3 (4). - P. 49-53.

13. Pashentsev, A.V. The immune status of clinically healthy cows with the use of immunofan / A.V. Pashentsev, N.T. Klimov, L.Yu. Sashnina et al. // Bulletin of Veterinary Pharmacology. - 2019. - No. 2 (7). - P. 68-72.

14. Methodical recommendations for the assessment and correction of the immune status of animals / Ed. by A.G. Shakhov, Yu.N. Masyanov, M.I. Retskiy et al., Voronezh. - 2005. - 116 p.

15. Methodical recommendations for the use of biochemical methods of blood research in animals / Ed. by M.I. Retskiy, A.G. Shakhov, V.I. Shushlebin et al., Voronezh. - 2005. - 38 p.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.83

УДК: 619:615.03:618.11:636.2

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТОВ ИНТЕРФЕРОНОВОГО РЯДА ДЛЯ ТЕРАПИИ ГИПОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ ЯИЧНИКОВ У КОРОВ

Михалёв В.И.¹, Сафонов В.А.², Скориков В.Н.¹, Лысенко А.В.¹, Синёва А.М.¹, Сашина Л.Ю.¹
¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», ²ФГБУН «Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского» РАН)

Ключевые слова: коровы, гипофункция яичников, терапия, миксоферон, биферон-б, эхография, иммунологические показатели.

РЕФЕРАТ

Двукратное введение биферона-б с 24-часовым интервалом обеспечивает проявление половой цикличности у 72,0%, что в 1,34 раза выше по сравнению с применением миксоферона и в 2,16 раза, чем в отрицательном контроле, с последующим оплодотворением 52,0%, при сокращении продолжительности бесплодия в 1,4-1,6 раза. Применение биферона-б способствует проявлению половой цикличности, при этом размеры фолликулов составляли в среднем $15,6 \pm 0,75$ мм, после овуляции которых диагностированы жёлтые тела, достигающие $21,9 \pm 1,31$ мм. Введение биферона-б сопровождается увеличением концентрации эстрадиола-17 β на 86,4%, что выше на 10,8% по сравнению с миксофероном и на 24,2%, чем в отрицательном контроле, а уровень прогестерона повысился в 17,1 раза, что выше соответственно на 26,9% и в 2,21 раза, свидетельствующее о достижении фолликулом доминантного состояния, проявлении овуляции и начале формирования жёлтого тела. Восстановление овуляторной функции яичников после применения биферона-б происходит на фоне снижения уровня лейкоцитов на 20,7%, гамма-глобулиновой фракции белка – на 16,0%, циркулирующих иммунных комплексов – на 30,5%, при повышении содержания общих иммуноглобулинов на 32,6%, бактерицидной активности сыворотки крови – на 31,4%, лизоцимной активности сыворотки крови – на 34,1%, фагоцитарной активности лейкоцитов – на 25,1%, фагоцитарного числа – на 57,1% и фагоцитарного индекса – на 23,6%, свидетельствующее о снижении воспалительной реакции и активизации гуморальной и клеточной защиты организма.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в высокопродуктивном молочном скотоводстве отмечается тенденция к увеличению продолжительности сервис-периода. С удлинением сервис-периода на 16,7 дней общая оплодотворяемость снижается на 26%, а оплодотворяемость от первого осеменения – на 42% [3]. Кроме патологии послеродового периода, одно из ведущих мест среди причин, приводящих к увеличению продолжительности бесплодия, занимают различные формы дисфункции яичников, и прежде всего послеродовая овариальная гипофункция. Она имеет различную степень распространения по хозяйствам и регистрируется у 7-51% бесплодных коров [4, 15].

Особенно широкое распространение данной патологии отмечается среди импортного молоч-

ного скота, особенно завезённого на последних месяцах стельности [2, 13].

Основной причиной возникновения овариальной дисфункции является расстройство нейроэндокринных механизмов регуляции репродуктивной функции и, в частности, деятельности половых желёз [1, 14, 17].

Для восстановления функциональной деятельности половых желёз при их гипофункции в практике ветеринарии и животноводства широко используются препараты гипофизарно-гонадо-тропного действия, введение которых обеспечивает нормализацию гормонально-синтезирующей функции аденогипофиза, щитовидной железы и яичников и восстановление их генеративной функции [10, 12, 16]. Помимо гормональных препаратов, нашедших широкое применение для терапии дисфункциональных расстройств яични-

ковл, в последнее время встречаются единичные публикации о применении иммуномодулирующих средств, в том числе интерферонов [5, 6, 11, 18, 19].

В связи с этим, разработка способов восстановления овариальной дисфункции яичников с применением препаратов интерферонового ряда является актуальной задачей для ветеринарной акушерской науки и практики.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлись лактирующие коровы (60-90 дней после отёла) чёрно-пёстрой породы, не возобновившие половую цикличность после родов. Диагноз на гипофункцию устанавливали по результатам трансректальных и УЗИ-исследований. Эхографические исследования проведены с использованием УЗИ-сканера, оборудованного линейным датчиком с частотой 7,5 МГц в соответствии с «Методическим пособием по ультразвуковой диагностике беременности и задержки развития эмбриона и плода у коров» [7].

Исследования по оценке эффективности лечения гипофункции выполнены на 77 коровах, которые были распределены на три группы. Коровам первой группы (n=28) при постановке диагноза гипофункция яичников парэнтерально вводили препарат на основе интерферона альфа 2b - миксоферон дважды с 12-часовым интервалом по 20 доз. Животным второй группы (n=25) дважды с интервалом 24 часа инъецировали препарат на основе α - и γ -интерферонов – биферон-б по 10 мл. Коровам третьей группы (n=24) препараты не назначали и они служили контролем. Все животные находились под постоянным наблюдением, у них учитывали время проявления половой цикличности, процент оплодотворившихся, продолжительность бесплодия.

Перед началом лечения и через 20 дней после терапевтического курса от 5 коров из каждой группы отобраны пробы крови для оценки их гормонального и иммуно-биохимического статуса. Морфологический состав крови определяли на гематологическом анализаторе «ABX MICRO S60», биохимические показатели - в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению биохимических методов исследования крови животных» [9], иммунологические - с использованием стандартных и унифицированных методов в соответствии с «Методическими рекомендациями

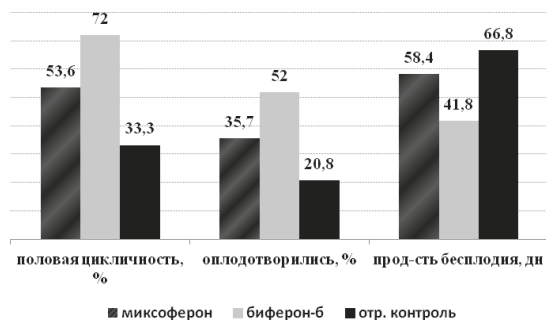


Рисунок 1. Эффективность применения миксоферона и биферона-б для терапии коров при гипофункции яичников

по оценке и коррекции иммунного статуса животных» [8]. Содержание прогестерона и эстрадиола-17 β определяли с использованием метода ИФА и тест-систем ООО «Хема» (Россия).

Цифровой материал подвергали математической обработке с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено (рис. 1), что у коров из группы отрицательного контроля половая цикличность восстановилась у 33,3% животных, а оплодотворилось – 20,8%, при периоде бесплодия 66,8 дней.

После двукратной инъекции миксоферона овуляторная функция яичников восстановилась у 53,6%, что в 1,61 раза больше, чем у животных из группы отрицательного контроля, оплодотворилось 35,7% или в 1,72 раза больше, при сокращении продолжительности бесплодия на 12,6%.

Наибольшая терапевтическая эффективность была достигнута при лечении гипофункции яичников после применения биферона-б. Так, двукратное введение биферона-б обеспечило проявление половой цикличности у 72,0%, что в 1,34 раза выше по сравнению с применением миксоферона и в 2,16 раза, чем в отрицательном контроле. Оплодотворение после применения биферона-б наступило у 52,0%, что выше соответственно в 1,46 и 2,50 раза. Продолжительность бесплодия после введения биферона-б больных животным сократилась в 1,39 раза по сравнению с миксофероном и в 1,60 раза – чем в группе отрицательного контроля.

Высокая терапевтическая эффективность применения биферона-б при гипофункции подтверждена результатами эхографических исследований яичников коров до и после применения препарата (рис. 2).

Установлено, что перед введением биферона-б у коров с депрессией овуляторной функции яичников их размер составлял в среднем 14,5x7,2 мм. При этом диаметр фолликулов колебался от 3,5 до 7,3 мм, при отсутствии функционально активных жёлтых тел. Двукратное введение биферона-б способствовало проявлению половой

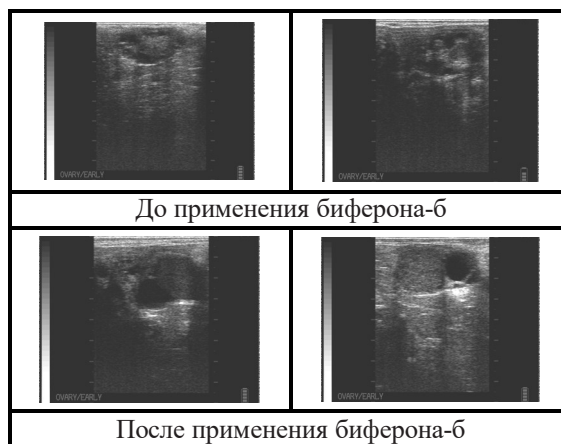


Рисунок 2. Эхограммы яичников коров до и после применения биферона-б при лечении гипофункции яичников

цикличности, при этом размеры фолликулов составляли в среднем $15,6 \pm 0,75$ мм, после овуляции которых диагностированы жёлтые тела, достигающие $21,9 \pm 1,31$ мм.

Данные клинико-эхографических исследований подтверждены результатами гормональных исследований крови животных до и после применения иммуностимулирующих препаратов. Установлено (табл. 1), что концентрация прогестерона в крови коров до лечения находилась на уровне $0,79-0,82$ нМоль/л, а эстрадиола-17 β – $0,22-0,26$ нМоль/л, что свидетельствует о депрессии функциональной активности половых гонад.

При спонтанном проявлении половой цикличности у коров из группы отрицательного контроля уровень эстрадиола-17 β повысился на 37,5% ($P < 0,01$), прогестерона – в 7,56 раза ($P < 0,001$), после применения миксоферона – соответственно на 42,3% ($P < 0,001$) и в 13,67 раза ($P < 0,001$). Применение биферона-б сопровождалось увеличением концентрации эстрадиола-17 β на 86,4%, что выше на 10,8% по сравнению с миксофероном и на 24,2% ($P < 0,01$), чем в отрицательном контроле, а уровень прогестерона повысился в 17,1 раза, что выше соответственно на 26,9% ($P < 0,01$) и в 2,21 раза ($P < 0,001$), свидетель-

ствующее о достижении фолликулом доминантного состояния, проявлении овуляции и начале формирования жёлтого тела.

После применения биферона-б начало функционирования жёлтого тела характеризуется продукцией прогестерона на уровне $27,7 \pm 1,2$ нМоль/л, что на 15,9% больше по сравнению с введением миксоферона и на 29,4% ($P < 0,05$) – в сравнении с отрицательным контролем.

Применение биферона-б привело к наиболее выраженным изменениям иммунологического и биохимического статуса, что проявилось снижением уровня лейкоцитов на 20,7% ($P < 0,001$), гамма-глобулиновой фракции белка – на 16,0%, циркулирующих иммунных комплексов – на 30,5% ($P < 0,01$), при повышении содержания общих иммуноглобулинов на 32,6% ($P < 0,05$), бактерицидной активности сыворотки крови – на 31,4% ($P < 0,05$), лизоцимной активности сыворотки крови – на 34,1% ($P < 0,01$), фагоцитарной активности лейкоцитов – на 25,1% ($P < 0,01$), фагоцитарного числа – на 57,1% ($P < 0,001$) и фагоцитарного индекса – на 23,6% ($P < 0,05$), свидетельствующее, с одной стороны, о снижении воспалительной реакции, а с другой – об активизации гуморальной и клеточной защиты организма.

Таблица 1.

Содержание прогестерона и эстрадиола-17 β в крови коров при лечении гипофункции с применением препаратов интерферонового ряда

Группы животных	Время отбора проб крови		
	До лечения	Проявление половой цикличности	Образование и начало функционирования жёлтого тела
Эстрадиол-17 β , нМоль/л			
Отрицательный контроль, n=5	0,24 \pm 0,01	0,33 \pm 0,01	0,29 \pm 0,02
Миксоферон, n=5	0,26 \pm 0,01	0,37 \pm 0,02	0,33 \pm 0,01
Биферон-Б, n=5	0,22 \pm 0,01	0,41 \pm 0,01**	0,35 \pm 0,01*
Прогестерон, нМоль/л			
Отрицательный контроль, n=5	0,82 \pm 0,04	6,2 \pm 0,43	21,4 \pm 1,4
Миксоферон, n=5	0,79 \pm 0,05	10,8 \pm 0,6**	23,9 \pm 1,1
Биферон-Б, n=5	0,80 \pm 0,06	13,7 \pm 0,9***	27,7 \pm 1,2*

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$

Таблица 2.

Биохимические и иммунологические показатели крови коров при терапии гипофункции яичников

Показатели	До лечения, n=5	После лечения		
		отрицательный контроль, n=5	миксоферон, n=5	биферон-б, n=5
Лейкоциты, 10^9 /л	8,25 \pm 0,49	8,31 \pm 0,55	7,65 \pm 0,34*	6,54 \pm 0,41***
Общий белок, г/л	82,9 \pm 5,1	83,1 \pm 5,5	81,3 \pm 6,7	79,4 \pm 5,1
Альбумины, %	52,3 \pm 3,1	52,2 \pm 2,9	53,4 \pm 3,3	56,6 \pm 4,5
α -глобулины, %	10,5 \pm 0,9	10,1 \pm 0,7	11,8 \pm 0,8	10,9 \pm 0,9
β -глобулины, %	14,1 \pm 1,1	14,8 \pm 1,3	13,7 \pm 0,9	13,1 \pm 1,1
γ -глобулины, %	23,1 \pm 1,7	22,9 \pm 1,5	21,1 \pm 1,9	19,4 \pm 1,2
Общие иммуноглобулины, г/л	22,1 \pm 1,2	22,5 \pm 1,3	25,1 \pm 1,1	29,3 \pm 1,2*
БАСК, %	59,6 \pm 3,1	58,2 \pm 4,2	66,7 \pm 4,3	78,3 \pm 3,9*
ЛАСК, мкг/мл	0,41 \pm 0,02	0,40 \pm 0,02	0,49 \pm 0,03*	0,55 \pm 0,02**
ЦИК, г/л	0,59 \pm 0,02	0,61 \pm 0,04	0,50 \pm 0,03*	0,41 \pm 0,02**
ФАЛ, %	64,1 \pm 3,3	65,7 \pm 3,9	70,3 \pm 5,2	80,2 \pm 4,8**
ФЧ, м.к./фагоцит	3,5 \pm 0,19	3,7 \pm 0,22	4,3 \pm 0,27*	5,5 \pm 0,33***
ФИ, м.к./акт.фагоцит	5,5 \pm 0,31	5,7 \pm 0,29	6,1 \pm 0,37	6,8 \pm 0,41*

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, двукратное введение биферона-б обеспечивает проявление половой цикличности у 72,0%, с последующим оплодотворением 52,0%, при сокращении продолжительности бесплодия в 1,4-1,6 раза. Восстановление функциональной активности яичников после применения биферона характеризуется наличием фолликулов, имеющих размеры $15,6 \pm 0,75$ мм и жёлтых тел - $21,9 \pm 1,31$ мм, что сопровождается увеличением концентрации эстрадиола-17 β на 86,4% и прогестерона - в 17,1 раза, что свидетельствует о достижении фолликулом доминантного состояния, проявлении овуляции и начале формирования жёлтого тела. Восстановление овуляторной функции яичников после применения биферона-б происходит на фоне снижения воспалительной реакции, активизации гуморальной и клеточной защиты организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданова, Н.Е. Эффективность применения плацентарных и гипофизарных гонадотропных препаратов для восстановления плодовитости коров при гипофункции яичников / Н.Е. Богданова // Автореф. дисс. канд. вет. наук. – Воронеж, 2006. – 22 с.
2. Горпиченко, Е.А. Факторы, способствующие возникновению функциональных расстройств родополового аппарата у коров / Е.А. Горпиченко, И.С. Коба, М.Н. Лифенцова // Научный журнал КубГАУ. – №121(07). – 2016. – С. 1818-1827.
3. Григорьева, Т.Е. Влияние персистентного жёлтого тела у коров на оплодотворяемость и обмен веществ / Т.Е. Григорьева, С.Г. Кондручина, Л.А. Трифонова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2014. – №1. – С. 45-48.
4. Дорохова, Я.Д. Влияние препарата «Маримикс» на уровень кальция в крови коров с гипофункцией яичников / Я.Д. Дорохова, Н.Б. Баженова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. – №1. – С. 120-122.
5. Зенкина, В.Г. Современные представления об интраорганной регуляции фолликулогенеза в яичнике / В.Г. Зенкина, О.А. Солодкова, О.Н. Погуйкай, В.С. Каредина // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №2. – С. 41-52.
6. Лебедев, В.А. Роль метаболических гормонов в регуляции функции яичников у коров / В.А. Лебедев, И.Ю. Лебедева, Т.И. Кузьмина, И.Ш. Шапиев // Сельскохозяйственная биология. – 2005. – № 2. – С. 14-21.
7. Методическое пособие по ультразвуковой диагностике беременности и задержки развития эмбриона и плода у коров / А.Г. Нежданов, В.И. Михалёв, Н.Т. Климов и др. - Методическое пособие. – Воронеж, 2013. – 19 с.
8. Методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных / Под ред. А.Г. Шахова, Ю.Н. Масьянова, М.И. Рецкого и др., Воронеж. – 2005. – 116 с.
9. Методические рекомендации по применению биохимических методов исследования крови животных / Под ред. М.И. Рецкого, А.Г. Шахова, В.И. Шушлебина и др., Воронеж, 2005. – 38 с.
10. Нежданов, А.Г. Восстановление плодовитости коров при гипофункции яичников / А.Г. Нежданов, К.А. Лободин, Н.Е. Богданова // Ветеринария. – 2007. – №7. – С. 39-45.
11. Нежданов, А.Г. Применение гонадотропных препаратов при дисфункции яичников у молочных коров / А.Г. Нежданов, К.А. Лободин, Н.Е. Богданова // Вестн. РАСХН. – 2008. – №4. – С. 62-64.
12. Нежданов, А.Г. Фоллимаг для регуляции половой цикличности у коров / А.Г. Нежданов, К.А. Лободин, В.И. Матюнин и др. // Ветеринария. – 2003. – №5. – С. 32-35.
13. Никитин, В.Я. К вопросу о профилактике и лечению акушерско-гинекологических заболеваний коров / В.Я. Никитин, Н.В. Белугин, Н.А. Писаренко, В.С. Скрипкин, Н.В. Федота // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – №1. – С. 19-22.
14. Рогожина, Н.В. Динамика изменения гематологических показателей крови коров при дисфункции яичников / Н.В. Рогожина, В.Н. Масалов // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2012. – №6. – С. 74-75.
15. Синёва, А.М. Дегидроэпиандростерон, тестостерона 17 β -эстрадиол в крови молочных коров при послеродовой гипофункции яичников / А.М. Синёва, В.А. Лукина, М.И. Адодина // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – №4 (9). – С. 77-83.
16. Черемисинов, Г.А. Разработка и совершенствование гормональных методов регуляции и стимуляции воспроизводительной функции коров / Г.А. Черемисинов: Автореф. дис... д.вет.наук. - Воронеж. - 1975. – 57 с.
17. Crowe, M.A. Triennial lactation symposium: Effects of stress on postpartum reproduction in dairy cows / M.A. Crowe, E.J. Williams // Journal of Animal Science. – 2012. – 90(5). – P. 1722-1727.
18. Diskin, M.G. Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle / M.G. Diskin, D.R. Mackey, J.F. Roche et al. // Anim. Reprod. Sci. – 2003. – 78. – V. 3-4. – P. 345-370.
19. Gong, J.G. Effect of dietary induced increases in circulating insulin concentrations during the early postpartum period on reproduction function in dairy cows / J.G. Gong, W.J. Lee, P.C. Garnsworthy et al. // Reproduction. – 2002. – 123. – 3. – P. 419-427.

THE APPLICATION OF INTERFERON DRUGS FOR THE THERAPY OF OVARIAN HYPOFUNCTIONAL DISORDERS IN COWS

V.I. Mikhailov¹, V.A. Safonov², V.N. Skorikov¹, A.V. Lysenko¹, A.M. Sineva¹, L.Yu. Sashnina¹
(¹FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy";
²FSBIS "Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry named after V.I. Vernadsky")

Key words: cows, ovarian hypofunction, therapy, mixoferon, biferon-b, echography, immunological indicators.

Twofold administration of biferon-b with a 24-hour interval provides the manifestation of sexual cyclicity in 72.0%, which is by 1.34 times higher in comparison with the application of mixoferon and by 2.16 times higher than in the nega-

tive control, followed by fertilization - 52.0%, with a decrease in the duration of infertility - by 1.4-1.6 times. The application of biferon-b promoted the manifestation of sexual cyclicality, while the size of the follicles averaged 15.6 ± 0.75 mm, after the ovulation of which corpora lutea, reaching 21.9 ± 1.31 mm, were diagnosed. The administration of biferon-b was accompanied by an increase in the concentration of estradiol-17 β by 86.4%, which was by 10.8% higher in comparison with mixoferon and by 24.2% higher than in the negative control, and progesterone level increased by 17.1 times, which was higher by 26.9% and 2.21 times, respectively, indicating that the follicle had reached a dominant state, the manifestation of ovulation and the beginning of the formation of corpus luteum. The restoration of ovulatory function of the ovaries after the application of biferon-b occurred against the background of a decrease in the level of leukocytes by 20.7%, gamma-globulin fraction of the protein - by 16.0%, circulating immune complexes - by 30.5%, with an increase in the content total immunoglobulins by 32.6%, serum bactericidal activity - by 31.4%, serum lysozyme activity - by 34.1%, leukocyte phagocytic activity - by 25.1%, phagocytic number - by 57.1% and phagocytic index - by 23.6%, indicating a decrease in the inflammatory response and activation of the humoral and cellular defense of the body.

REFERENCES

1. Bogdanova, N.E. The efficacy of the application of placental and pituitary gonadotropic drugs for the restoration of fertility in cows with ovarian hypofunction / N.E. Bogdanova // Abstract of a thesis of Cand. of Vet. Sciences. - Voronezh, 2006. - 22 p.
2. Gorpichenko, E.A. Factors contributing to the emergence of functional disorders of the genital apparatus in cows / E.A. Gorpichenko, I.S. Koba, M.N. Lifentsova // Scientific journal of KubSAU. - No. 121 (07). - 2016. - P. 1818-1827.
3. Grigoryeva, T.E. The effect of persistent corpus luteum in cows on fertility and metabolism / T.E. Grigoryeva, S.G. Kondruchina, L.A. Trifonova // Agricultural science of the Euro-North-East. - 2014. - No. 1. - P. 45-48.
4. Dorokhova, Ya.D. The effect of the drug "Marimix" on the level of calcium in the blood of cows with ovarian hypofunction / Ya.D. Dorokhova, N.B. Bazhenova // Normative-legal regulatory issues in veterinary medicine. - 2016. - No. 1. - P. 120-122.
5. Zenkina, V.G. Modern concepts of intraorgan regulation of folliculogenesis in the ovary / V.G. Zenkina, O.A. Solodkova, O.N. Pogukay, V.S. Karedina // Modern problems of science and education. - 2012. - No. 2. - P. 41-52.
6. Lebedev, V.A. The role of metabolic hormones in the regulation of ovarian function in cows / V.A. Lebedev, I. Yu. Lebedeva, T.I. Kuzmina, I. Sh. Shapiev // Agricultural biology. - 2005. - No. 2. - P. 14-21.
7. Methodological manual for ultrasound diagnosis of gestation and intrauterine growth restriction of the embryo and fetus in cows / A.G. Nezhdanov, V.I. Mikhalev, N.T. Klimov, etc. - Methodological manual. - Voronezh, 2013. - 19 p.
8. Methodical recommendations for the assessment and correction of the immune status of animals / Ed. by A.G. Shakhov, Yu.N. Masyanov, M.I. Retskiy et al., Voronezh. - 2005. - 116 p.
9. Methodical recommendations for the application of biochemical methods for the study of animal blood / Ed. by M.I. Retskiy, A.G. Shakhov, V.I. Shushlebin et al., Voronezh, 2005. - 38 p.
10. Nezhdanov, A.G. Restoration of the fertility of cows with hypofunction of the ovaries / A.G. Nezhdanov, K.A. Lobodin, N.E. Bogdanova // Veterinary Medicine [Veterinariya]. - 2007. - No. 7. - P. 39-45.
11. Nezhdanov, A.G. The use of gonadotropic drugs for ovarian dysfunction in dairy cows / A.G. Nezhdanov, K.A. Lobodin, N.E. Bogdanova // Bulletin of the RAAS. - 2008. - No. 4. - P. 62-64.
12. Nezhdanov, A.G. Follimag for the regulation of sexual cyclicality in cows / A.G. Nezhdanov, K.A. Lobodin, V.I. Matyunin et al. // Veterinary medicine [Veterinariya]. - 2003. - No. 5. - P. 32-35.
13. Nikitin, V. Ya. To the question of prevention and treatment of obstetric and gynecological diseases of cows / V.Ya. Nikitin, N.V. Belugin, N.A. Pisarenko, V.S. Skripkin, N.V. Fedota // Bulletin of the agro-industrial complex of Stavropol. - 2015. - No. 1. - P. 19-22.
14. Rogozhina, N.V. The dynamics of changes in hematological blood indicators in cows with ovarian dysfunction / N.V. Rogozhin, V.N. Masalov // Bulletin of Oryol State Agrarian University. - 2012. - No. 6. - P. 74-75.
15. Sineva, A. M. Dehydroepiandrosterone, testosterone 17 β -estradiol in the blood and dairy cows in case of prenatal hypofunction of the ovaries / A.M. Sineva, V.A. Lukina, M.I. Adodina // Bulletin of Veterinary Pharmacology. - 2019. - No. 4 (9). - P. 77-83.
16. Cheremisinov, G.A. The development and improvement of hormonal methods for the regulation and stimulation of the reproductive function of cows / G.A. Cheremisinov: Abstract of a thesis ... Doctor of Veterinary Sciences. - Voronezh. - 1975. - 57 p.
17. Crowe, M.A. Triennial lactation symposium: Effects of stress on postpartum reproduction in dairy cows / M.A. Crowe, E.J. Williams // Journal of Animal Science. - 2012. - 90(5). - P. 1722-1727.
18. Diskin, M.G. Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle / M.G. Diskin, D.R. Mackey, J.F. Roche et al. // Anim. Reprod. Sci. - 2003. - 78. - V. 3-4. - P. 345-370.
19. Gong, J.G. Effect of dietary induced increases in circulating insulin concentrations during the early postpartum period on reproduction function in dairy cows / J.G. Gong, W.J. Lee, P.C. Garnsworthy et al. // Reproduction. - 2002. - 123. - 3. - P. 419-427.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.87

УДК: 616:[661.98:618:615]: 636.02

ПОКАЗАТЕЛИ АНТИОКСИДАНТНОГО СТАТУСА, ОКСИДА АЗОТА И ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ У КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА АМСФ

Климов Н.Т., Зимников В.И., Ермолова Т.Г.

(ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии»)

Ключевые слова: коровы, система ПОЛ-АОЗ, оксид азота, окислительный стресс, эндогенная интоксикация.

РЕФЕРАТ

В статье представлены материалы исследований по изучению эффективности применения иммунокорректирующего препарата АМСФ с целью профилактики мастита у новотельных коров и его влияния на показатели антиоксидантного статуса, оксида азота и эндогенной интоксикации. Установлено, что

беременность у глубокостельных коров протекает на фоне повышения интенсивности процессов перекисного окисления липидов и возрастания уровня эндогенной интоксикации. Двукратное внутримышечное введение препарата АМСФ с интервалом 24 часа за 75, 45 и 15 дней до отела сопровождалось снижением уровня малонового диальдегида (МДА) в организме глубокостельных коров и оптимизации системы антиоксидантной защиты, что предотвращало заболевание маститом у 91,7% коров в послеродовый период.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из основных причин, сдерживающих развитие молочного животноводства, являются воспалительные заболевания молочной железы. Мастит у коров регистрируется как в лактацию, так и в сухостойный период и наносит ущерб из-за снижения молочной продуктивности, санитарных и технологических качеств молока, заболеваний новорожденных телят [1,2]. В течение года в высокопродуктивных стадах переболевает до 70% животных, при этом сельхозпредприятия не дополучают до 15% годового удоя [3,4].

Для профилактики и лечения мастита у сухостойных коров в основном используются антимикробные препараты с длительным сроком нахождения в молочной железе. Однако применение таких препаратов имеет и отрицательные стороны. При этом снижается антимикробная активность этих лекарственных средств, вследствие развития устойчивости у микроорганизмов, возникают маститы грибковой этиологии. Поэтому в последнее время всё большее применение находят иммуномодулирующие средства. Благодаря применению таких препаратов можно снизить распространение антимикробной резистентности.

При содержании животных в оптимальных условиях содержания, сбалансированного кормления, процессы перекисного окисления липидов (ПОЛ) регулируются антиоксидантной системой и их интенсивность низкая, что предохраняет организм животного от накопления токсичных продуктов окисления.

Оксид азота являясь универсальным медиатором играет важную роль в регуляции клеточного и тканевого метаболизма при различных патологических состояниях и выступает в одних случаях в роли прооксиданта, а в других - механизмом эндогенной антиоксидантной защиты [5, 6, 7].

При нарушении гомеостаза окислительные процессы приводят к окислительному стрессу, вызывающему воспаление молочной железы, в этих условиях организм животного расходует большее количество энергии на поддержание гомеостаза и жизненных функций [8,9].

Интенсификация процессов ПОЛ сопровождается накоплением в организме токсических продуктов – среднемолекулярных пептидов (СМП), приводящих к развитию эндогенной интоксикации и развитию многих заболеваний животных и человека [10].

Поэтому при проведении фармакотерапии и фармакопрофилактики мастита необходимо применять средства, обладающие иммуномодулирующими свойствами и способностью оптимизировать процессы ПОЛ [11].

Целью исследования явилось изучение динамики показателей антиоксидантного статуса, оксида азота и эндогенной интоксикации при применении препарата АМСФ глубокостельным-

коровам перед переводом в сухостой.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проведены в условиях молочного комплекса на коровах черно-пестрой породы с годовой молочной продуктивностью за прошлую лактацию 6500-7100 кг молока. Динамику изменений интенсивности течения процессов ПОЛ и состояния системы АОЗ, оксида азота и эндогенной интоксикации под влиянием введения препарата АМСФ изучили на 24 животных, подобранных за 75 дней до предполагаемого отёла, разделённых по принципу аналогов на две группы.

Коровам первой группы (n=12) внутримышечно вводили препарат АМСФ дважды с 24-часовым интервалом по 5,0 мл. Повторное введение биологически активных пептидов осуществляли за 45 и 15 дней до отёла в той же дозе. Животным второй группы (n=12) препарат не вводили, они служили в качестве отрицательного контроля.

Коровы содержались при оптимальных параметрах микроклимата, рацион был сбалансирован по основным питательным веществам и энергии. На протяжении всего опыта за животными вели клинические наблюдения.

От 5 коров каждой группы отобрали пробы крови за 75, 45 и 15 дней до отёла и на 2 сутки после родов для проведения лабораторных исследований.

В крови определяли показатели ПОЛ (малоновый диальдегид), ферментативного (активность глутатионпероксидазы и каталазы) и неферментативного (витамины А и Е) звеньев антиоксидантной защиты и эндогенной интоксикации (средние молекулярные пептиды (СМП), индекс эндогенной интоксикации (ИЭИ), малоновый диальдегид (МДА)). Биохимические исследования крови проведены в соответствии с «Методическими положениями по изучению процессов свободнорадикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма» [12].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено, что за 75 дней до отёла показатели биохимического статуса коров опытной и контрольной групп не имели существенных различий.

У животных контрольной группы уровень малонового диальдегида за 75 дней до отёла был высоким ($2,73 \pm 0,26$), за 45 и 15 дней до отёла - отмечали повышение его концентрации на 4,8% и 13,9% соответственно. В первые сутки после отёла его концентрация снизилась на 10,9%, а содержание средних молекулярных пептидов и индекс эндогенной интоксикации за период опыта возросло на 17,8%, 29,7%, 31,6% и 6,8%, 11,2%, 20,7% соответственно. При этом снижалась активность ферментов антиоксидантной защиты, так активность каталазы, участвующей в разложении перекиси водорода на воду и молекулярный кислород на 7,8%, 11,2%, 19,0%, а глутатионпероксидазы, катализирующей превраще-

ние перекиси водорода и органических перекисей до гидросоединений - на 6,8%, 15,9%, 22,7%. Снижалась также концентрация витамина А на 9,1%, 18,2%, 27,2%, а витамина Е – на 4,1%, 7,0%, 14,6%.

Уровень стабильных метаболитов оксида азота у коров второй группы за 75 дней до отела составил 83,1±4,2 мкМ/мл. За 45 дней и 15 дней до отела его уровень возрос в 1,9 и 3,1 раза соответственно. Повышение уровня стабильных метаболитов оксида азота у глубокостельных коров может быть связано как с увеличением активности NOx синтаз и продукции стабильных метаболитов оксида азота, обладающих миорелаксирующим свойством [12] и обеспечивающим расслабление гладкой мускулатуры матки и торможение её сокращения в период беременности так и с развитием физиологического стресса в последние дни перед родами [7].

Через 1 месяц после двукратного внутримышечного введения препарата АМСФ концентрация малонового диальдегида снизилась на 5,4%, средних молекулярных пептидов – на 8,8%, индекса эндогенной интоксикации – на 8,5%. Снижение интенсивности перекисного окисления липидов и проявлений эндогенной интоксикации у коров опытной группы сопровождалось увеличением активности ферментативного и неферментативного звеньев антиоксидантной защиты. Так, у этих животных возросла активность ката-

лазы на 6,1%, глутатионпероксидазы – на 12,5% (P<0,05), уровня витамина А – на 23,0% (P<0,01), витамина Е – на 13,4%.

Через 2 месяца после двукратного применения препарата АМСФ в крови животных опытной группы по отношению к показателю до введения препарата отмечено снижение уровня малонового диальдегида на 10,0%, средних молекулярных пептидов – на 16,7%, при повышении содержания витамина А – на 30,8% (P<0,01), витамина Е – на 22,3% (P<0,05), активности каталазы – на 7,3%, глутатионпероксидазы – на 17,4% (P<0,05).

На второй день после отела у коров опытной группы отмечено снижение содержания малонового диальдегида на 18,5% (P<0,05), средних молекулярных пептидов – на 30,4% (P<0,01) и индекса эндогенной интоксикации – на 20,5% (P<0,05). Снижение интенсивности перекисного окисления липидов и проявлений эндогенной интоксикации у коров второй группы сопровождалось возрастанием активности ферментативного и неферментативного звеньев антиоксидантной защиты. Так, у животных опытной группы возросла активность каталазы на 20,6%, глутатионпероксидазы – на 23,6% (P<0,05). Содержание витаминов А и Е хотя и несколько снизилось после отела, но было выше на 23,1% и 15,1% по отношению к началу опыта.

Положительное влияние препарата АМСФ на

Таблица 1.
Показатели антиоксидантного статуса, оксида азота и эндогенной интоксикации у коров при применении препарата АМСФ

Показатели	Сроки исследования			
	За 75 дней до отела	За 45 дней до отела	За 15 дней до отела	2-й день после отела
КОНТРОЛЬ				
МДА, мкМ/л	2,73±0,26	2,86±0,32	3,11±0,15	2,63±0,11
СМП, усл.ед.	1,01±0,09	1,19±0,09	1,31±0,08	1,34±0,07
ИЭИ	33,9±2,9	36,2±2,3	37,7±1,8	40,9±2,7
ГПО, мкМ/л·мин	13,2±1,1	12,3±1,0	11,1±0,6	10,2±0,8
NO _x , мкМ/л	83,1±4,2	185,1±14,1	377,3±15,9	59,1±3,9
Каталаза, мкМН ₂ O ₂ /мк мин	48,9±3,0	45,1±3,4	43,4±2,1	39,6±2,9
Витамин А, мкМ/л	1,1±0,11	1,0±0,07	0,9±0,05	0,8±0,05
Витамин Е, мкМ/л	17,1±1,3	16,4±1,4	15,9±1,0	14,6±1,1
ОПЫТ				
МДА, мкМ/л	2,59±0,20	2,45±0,18	2,33±0,21**	2,11±0,16**
СМП, усл.ед.	1,02±0,09	0,93±0,04	0,85±0,05**	0,71±0,05**
ИЭИ	33,1±2,9	30,3±2,2	30,2±1,9*	26,3±2,1*
ГПО, мкМ/л·мин	14,4±1,1	16,2±1,0*	16,9±1,3*	17,8±1,1*
NO _x , мкМ/л	87,4±5,2	172,1±4,9	266,4±5,7	42,1±2,8
Каталаза, мкМН ₂ O ₂ /мк мин	47,9±3,7	50,8±3,4	51,4±2,0*	57,8±3,4
Витамин А, мкМ/л	1,3±0,08	1,6±0,08**	1,7±0,09***	1,6±0,08**
Витамин Е, мкМ/л	17,9±1,3	20,3±1,5	21,9±1,3*	20,6±1,5*

Примечание: * - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001

Таблица 2.
Эффективность применения препарата АМСФ при профилактике мастита у коров

Препарат	Всего в опыте	Не заболело маститом		Заболело маститом			
		всего	%	субклиническим		клинически выраженным	
				всего	%	всего	%
Отрицательный контроль	12	7	70,0	2	20,0	1	10,0
АМСФ	12	1	91,7	1	8,3	-	-

антиоксидантный статус глубокостельных коров нашло свое подтверждение в результатах исследования коров после отёла на заболеваемость маститом (табл. 2).

Установлено что заболеваемость маститом в группе отрицательного контроля составила 30,0%.

Двухкратное с интервалом 24 часа введение иммунокорректирующего препарата АМСФ за 75, 45 и 15 дней до отёла предотвращало заболеваемость маститом у 91,7% новотельных животных (табл. 2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Последние два месяца беременности коров протекают на фоне оксидативного напряжения, вызванного стрессом, связанным с беременностью и родами. Повышенный уровень стабильных метаболитов оксида азота у животных перед родами обеспечивает расслабление миометрия и способствует нормальному течению беременности, а его снижение после родов - высокую сократительную активность матки. Трёхкратное внутримышечное введение препарата АМСФ за 75, 45 и 15 дней до отёла способствовало оптимизации перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты, что предотвращало заболевание маститом у 91,7% новотельных животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шабунин, С.В. Актуальные проблемы терапии и профилактики мастита у коров / С.В. Шабунин, Н.Т. Климов, А.Г. Нежданов, Л.И. Ефанова // Ветеринария. - 2011.-№12.- С. 3-6.
2. Батраков, А.Я. Современные аспекты диагностики и лечения коров при маститах / А.Я. Батраков, А.В. Яшин, В.Н. Виденин, Т.К. Донская, А.С. Корчагина // Ветеринария. - 2018.-№10.- С.40-43.
3. Решетка, М.Б. Распространение и этиология мастита у коров / М.Б. Решетка, А.Н. Турченко, И.С. Коба // Актуальные вопросы ветеринарной фармакологии и фармации: Мат. межд., науч.-практич. конф. Краснодар, 2012.- С.113-115.
4. Шабунин, С.В. Патогенетическая и этиотропная терапия мастита у коров / С.В. Шабунин, Н.Т. Климов, А.Г. Нежданов, Г.А. Востроилова, В.И.

Зимников, А.В. Чурсин, С.С. Першин // Ветеринария. - 2014. - №6. - С. 39-42.

5. Кузнецова, Л.В. Оксид азота: свойства, биологическая роль, механизмы действия / Л.В. Кузнецова, А.Г. Соловьева // Современные проблемы науки и образования. - 2015.-№4.- С. 24-29.

6. Соловьева, А.Г. Роль оксида азота в процессах свободно радикального окисления / А.Г. Соловьева, В.Л. Кузнецова, С.П. Перетягин, Н.В. Диденко, А.И. Дударь // Вестник Российской военно-медицинской академии. - 2016.- №1(53).- С. 228-233.

7. Шахов, А.Г. Динамика некоторых показателей антиоксидантного статуса, оксида азота и эндогенной интоксикации у свиноматок до опороса и в период лактации / А.Г. Шахов, Л.Ю. Сашнина, Г.А. Востроилова, Т.Г. Ермолова, М.Ю. Жейнес // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2019.- №3.- С. 210-214.

8. Рецкий, М.И. Значение антиоксидантного статуса в адаптивной гетерогенности и иммунологической резистентности животных / М.И. Рецкий, В.С. Бузлама, А.Г. Шахов // Ветеринарная патология. - 2003.- №2.-С. 63.65.

9. Эколого-адаптационная стратегия защиты здоровья и продуктивности животных в современных условиях. /отв. ред. А.Г. Шахов.- Воронеж: Воронежский государственный университет, 2001.- 207 с.

10. Матвеев, С.Б. Оценка эндогенной интоксикации по показателям среднемолекулярных пептидов при неотложных состояниях / С.Б. Матвеев, Н.В. Федорова, М.А. Годков // Клиническая лабораторная диагностика: научно-практический журнал. - 2009.- №5.- С. 16-18.

11. Климов, Н.Т. Влияние бычьих рекомбинантных альфа- и гамма-интерферонов на иммунологические показатели и микробную контаминацию молока клинически здоровых коров / Н.Т. Климов, В.И. Зимников, Д.А. Ерин и др. // Ветеринарный фармакологический вестник. - 2018. - № 2 (3). - С. 81-86.

12. Методические положения по изучению процессов свободнорадикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма.- Воронеж.-2010.- 61 с.

THE INDICATORS OF ANTIOXIDANT STATUS, NITROGEN OXIDE AND ENDOGENOUS INTOXICATION IN COWS WHEN USING AMSF

N.T. Klimov, V.I. Zimnikov, T.G. Ermolova

(FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy")

Key words: cows, LPO-AOS system, nitric oxide, oxidative stress, endogenous intoxication.

The article presents research materials on the study of the efficacy of the use of the immunocorrective drug AMSF for the prevention of mastitis in fresh cows and its effect on the indicators of antioxidant status, nitric oxide and endogenous intoxication. It has been detected that the late stages of gestation in cows proceed against the background of an increase in the intensity of lipid peroxidation processes and an increase in the level of endogenous intoxication. Twofold intramuscular injection of AMSF with an interval of 24 hours 75, 45 and 15 days before calving was accompanied by a decrease in the level of malonic dialdehyde (MDA) in the body of cows at the late stages of gestation and optimization of the antioxidant defense system, which prevented mastitis in 91.7% of cows during the postpartum period.

REFERENCES

1. Shabunin, S.V. Actual problems of therapy and prevention of mastitis in cows / S.V. Shabunin, N.T. Klimov, A.G. Nezhdanov, L.I. Efanova // Veterinary medicine [Veterinariya]. - 2011.-No.12.- P. 3-6.
2. Batrakov, A. Ya. Modern aspects of diagnosis and treatment of cows with mastitis / A.Ya. Batrakov, A.V. Yashin,

V.N. Videnin, T.K. Donskaya, A.S. Korchagina // Veterinary medicine [Veterinariya]. -2018.-No.10.- P.40-43.

3. Reshetka, M.B. Distribution and etiology of mastitis in cows / M.B. Reshetka, A.N. Turchenko, I.S. Koba // Topical issues of veterinary pharmacology and pharmacy: Mat. of Int. Scientific and Practical. Conf. Krasnodar, 2012.- P. 113-115.

4. Shabunin, S.V. Pathogenetic and etiotropic therapy of mastitis in cows / S.V. Shabunin, N.T. Klimov, A.G. Nezhdanov, G.A. Vostroilova, V.I. Zimnikov, A.V. Chursin, S.S. Pershin // *Veterinary Medicine [Veterinariya]*. - 2014. - No. 6. - P. 39-42.

5. Kuznetsova, L.V. Nitric oxide: properties, biological role, mechanisms of action / L.V. Kuznetsova, A.G. Solovyov // *Modern problems of science and education*. - 2015. - No.4. - P. 24-29.

6. Solovyova, A.G. The role of nitric oxide in free radical oxidation / / A.G. Solovyova, V.L. Kuznetsova, S.P. Peretyagin, N.V. Didenko, A.I. Dudar / *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. - 2016. - No. 1 (53). - P. 228-233.

7. Shakhov, A.G. The dynamics of some indicators of antioxidant status, nitric oxide and endogenous intoxication in sows before farrow and during lactation / A.G. Shakhov, L.Yu. Sashnina, G.A. Vostroilova, T.G. Ermolova, M. Yu. Zheynes // *Normative-legal regulatory issues in veterinary medicine*. -2019.- No. 3.- P. 210-214.

8. Retskiy, M.I. The value of antioxidant status in adaptive

heterogeneity and immunological resistance of animals / M.I. Retskiy, V.S. Buzlama, A.G. Shakhov // *Veterinary pathology*. - 2003. - No. 2.-P. 63.65.

9. Ecological and adaptation strategy for protecting the health and productivity of animals in modern conditions. / resp. ed. A.G. Shakhov. - Voronezh: Voronezh State University, 2001. - 207 p.

10. Matveev, S.B. The evaluation of endogenous intoxication according to the indicators of medium molecular peptides in emergency conditions / S.B. Matveev, N.V. Fedorova, M.A. Godkov // *Clinical laboratory diagnostics: scientific and practical journal*. - 2009. - No. 5. - P. 16-18.

11. Klimov, N.T. The effect of recombinant bovine interferons alpha and gamma on immunological parameters and microbial contamination of milk of clinically healthy cows / N.T. Klimov, V.I. Zimnikov, D.A. Erin et al. // *Bulletin of Veterinary Pharmacology*. - 2018. - No. 2 (3). - P. 81-86.

12. Methodological guidelines for the study of free radical oxidation processes and the antioxidant defense system of the body. - Voronezh. 2010. - 61 p.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.91

УДК: 616-7:636.7.082.453

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТЕНДЕРА ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ОСЕМЕНЕНИИ СОБАК

Богданова С.С.¹, Ладанова М.А.²

(¹ВНИИГРЖ, ²ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»)

Ключевые слова: сперма, кобели производители, искусственное осеменение собак, концентрация спермы собак, разбавитель.

РЕФЕРАТ

С целью сохранения и повышения оплодотворяющей способности спермы ведется активная разработка новых экстендеров и совершенствование уже имеющихся.

С целью оптимизации вспомогательных технологий искусственного осеменения ведется подбор оптимальных разбавителей для семени собак, а также дозы и режимы их использования.

Новые разбавители спермы для различных видов нуждаются в тестировании. Проверка влияния на оплодотворяющую способность одна из ключевых в данной области. Собаки, в отличие от сельскохозяйственных и типичных лабораторных животных являются наиболее сложной лабораторной группой. Это связано в первую очередь с тем, что данные животные не несут пищевой ценности в России. Но их социальные и фенотипические функции делают их актуальной группой для селекционеров. В нашем исследовании мы постарались изучить прямое влияние на оплодотворяющую способность конкретного экстендера. Данное исследование так же ценно тем, что естественное и искусственное осеменение с применением разбавителя осуществлялось на одних и тех же самках с применением материала постоянных самцов, изменялся только путь введение и наличие экстендера в пробах. Учет оплодотворяющей способности осуществлялся как косвенным методом с помощью оценки спермы в системе CASA и косвенным методом, по количеству щенков в помете.

В условиях точных инструкций по применению доступности разбавителей для ветеринарных клиник, селекция и разведение мелких домашних животных сможет выйти на новый уровень, благодаря возможностям сохранения и транспортировки генетического материала.

ВВЕДЕНИЕ

В наши дни разведение приобрело высокий профессиональный уровень. Залог успешной селекции - проработка каждой ступени в этом многоуровневом направлении.

Искусственное осеменение открыло границы и дало возможность питомникам со всего мира совершенствовать генетику высокопородных производителей. Подбор родительской пары из разных стран за короткие сроки стало рутинной практикой [1,4].

Оценка качества эякулята один из основных косвенных методов определения оплодотворяющей способности [2,3].

Неоднократно было доказано, что при применении оптимального видового экстендера сроки хранения и оплодотворяющая способность спермы увеличиваются.

Подбор степени разбавления эякулята остается актуальной проблемой при оценке семени от кобеля.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось в период с августа 2018 по август 2020 года, на базе частной ветеринарной клиники по мелким домашним животным Багира г.Пушкин и Всероссийского научно-исследовательского института генетики и разведения сельскохозяйственных животных филиал Федерального государственного бюджетного

Учет помета в эксперименте

Номер суки	Учет помета при ИО	Учет помета при естественной вязке
Сука 1	4 щенка	0
Сука 2	3 щенка	0
Сука 3	5 щенка	2 щенка
Сука 4	5 щенка	0
Сука 5	4 щенка	0
Сука 6	2 щенка	0
Сука 7	0	0
Сука 8	3 щенка	0
Сука 9	2 щенка	0

научного учреждения «Федеральный научный центр животноводства — ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»

Эякулят от 2 кобелей массой 2,5 – 3,5 кг породы померанский шпиц, в возрасте от 1,5 до 5 лет, собирався методом мастурбации, оценивался с помощью CASA и использовался для осеменения сук породы сибирский хаски в возрасте от 2 до 7 лет, в количестве 10 голов с целью получения гибридов F1 - помски. Одна сука была выбракована по причине диагностирования эндометрита.

Эякулят кобелей имел прогрессивную подвижность более 85%, среднюю концентрацию 280 млн/мл, средний объем 1 мл.

При оценке эякулята после разбавления оптимальным по микроскопическим показателям стало соотношение 1:1.

Сук осеменяли искусственно с помощью атравматичного катетера парцервикально в сроки, соответствующие значению прогестерона крови от 6–25 нг/мл. И так же кобели вязали сук естественно, но в другие точки. Был произведен учет помета при различных способах осеменения (таблица 1).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Искусственное осеменение с применением экстендера ВНИИГРЖ у сук породы сибирский хаски семенем померанского шпица показало эффективность в 88,8% случаев, когда естественная вязка представителей этих же пород была успешна только в 12,2%.

Применение разбавителя и парацервикальный способ введения спермы показал эффективность более, чем в 7 раз по сравнению с естественной случкой, что может объясняться в анатомической разнице у данных пород (самец меньше самки в

заданном эксперименте в среднем в 7 раз) и разницей в количественных показателях эякулятов у данных пород.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, применение разбавителя ВНИИГРЖ в соотношении 1:1 увеличивает оплодотворяющую способность эякулята имеющую меньший объем и общее количество сперматозоидов, чем у кобелей, соответствующих породе суки. Его можно рекомендовать для применения при искусственном осеменении у собак в качестве вещества, увеличивающего объем. Данное исследование имеет перспективу в развитии изучения влияния качества данного экстендера на хранение спермы собак и оплодотворяющую способность у других пород.

ЛИТЕРАТУРА

- Rita Payan-Carreira, Sónia Miranda and Wojciech Nizański CECAV – Univ. of Trás-os-Montes and Alto Douro, 2Escola Universitária Vasco da Gama, 3Univ. Environmental and Life Sciences, Wrocław, 1,2Portugal 3Poland From the Edited VolumeArtificial Insemination in Farm AnimalsEdited by Milad Manafi, Chapter June 2011 DOI: 10.5772/20374 с.4
- Wilson M. (1993) Non-surgical artificial insemination in bitches using frozen semen. Journal of Reproduction and Fertility 47, 307–311.
- Tesi M1, Sabatini C2, Vannozzi I2, Di Petta G2, Panzani D2, Camillo F2, Rota A2. Variables affecting semen quality and its relation to fertility in the dog: A retrospective study. Theriogenology. 2018 Sep 15;118:34–39. doi: 10.1016/j.theriogenology.2018.05.018. Epub 2018 May 17.
- Дж. Симпсон, Г. Ингланд, М. Харви Руководство по репродукции и неонатологии собак и кошек 1997г. с.97

APPLICATION OF THE EXTENDER FOR ARTIFICIAL INSEMINATION OF DOGS

S.S. Bogdanova¹, M.A. Ladanova²

(¹VNIIGZH, ²Saint-Petersburg State University of Veterinary Medicine)

Key words: sperm, stud male, artificial insemination dogs, sperm concentration of dogs, extender.

In order to preserve and increase the fertilizing capacity of sperm, new extenders are being actively developed and existing extenders are being improved.

In order to optimize the auxiliary technologies of artificial insemination, the optimal diluents for dog semen are selected, as well as the doses and modes of their use.

New diluents for semen of different species need testing. Checking the effect on fertilizing ability is one of the key issues in this area. Dogs, unlike agricultural and typical laboratory animals, are the most complex laboratory group. This is primarily due to the fact that these animals do not carry nutritional value in Russia. But their social and phenotypic functions make them a relevant group for breeders. In our study, we tried to study the direct effect on the fertilizing capacity of a particular extender. This study is also valuable because natural and artificial insemination using diluent was carried out on the same females using the material of permanent males, only the route of introduction and the presence of an extender in the samples changed. The fertilization capacity was taken into account both by the indirect method of sperm evaluation in the CASA system and by the indirect method of the number of pups in the litter.

With precise instructions for use and the availability of diluents for veterinary clinics, the selection and breeding of small Pets will be able to reach a new level, thanks to the possibilities of preserving and transporting genetic material.

REFERENCES

1. Rita Payan-Carreira, Sónia Miranda and Wojciech Nizański CECAV – Univ. of Trás-os-Montes and Alto Douro, 2Escola Universitária Vasco da Gama, 3Univ. Environmental and Life Sciences, Wrocław, 1,2Portugal 3Poland From the Edited VolumeArtificial Insemination in Farm AnimalsEdited by Milad Manafi, Chapter June 2011 DOI: 10.5772/20374 c.4
2. Wilson M. (1993) Non-surgical artificial insemination

in bitches using frozen semen. Journal of Reproduction and Fertility 47, 307–311.

3. Tesi M1, Sabatini C2, Vannozi I2, Di Petta G2, Panzani D2, Camillo F2, Rota A2. Variables affecting semen quality and its relation to fertility in the dog: A retrospective study. Theriogenology. 2018 Sep 15;118:34-39. doi: 10.1016/j.theriogenology.2018.05.018. Epub 2018 May 17.

4. J. Simpson, G. England, M. Harvey 1997 Manual of Canine and Feline Reproduction and Neonatology. p.97

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.93

УДК: 618.19-002-084:619

ПРОФИЛАКТИКА МАСТИТА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Ладанова М. А., Стекольников А. А., Грищенко Д. А.

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»)

Ключевые слова: мастит, профилактика мастита, продуктивность, лактация, молочная продукция.

РЕФЕРАТ

В современном молочном скотоводстве России в связи с высокими требованиями к качеству молочной продукции необходим правильный, своевременный и комплексный подход к организации профилактических и терапевтических мероприятий болезней вымени у коров. Патологические процессы, происходящие в молочной железе, оказывают существенное влияние на качество молочной продукции. Наиболее встречаемая патология молочной железы – мастит.

Мастит – это воспаление молочной железы, в результате которого увеличивается количество соматических клеток, меняются качественные показатели молока и его свойства. Экономические потери складываются из потерь в результате уменьшения молочной продуктивности, преждевременной выбраковки скота, затрат на терапию животных.

Для снижения частоты встречаемости мастита у коров рекомендована профилактика мастита как во время лактации, так и во время сухостойного периода. Важным профилактическим мероприятием является обработка и подготовка вымени перед дойкой и обработка сосков на заключительном этапе, а также правильное и своевременное проведение запуска коров для профилактики развития мастита в период сухостоя.

Для очищения и подготовки вымени перед доением рекомендуется использовать средство HYPRA FC в виде пены, которое хорошо заметно и легко стирается одноразовыми бумажными полотенцами или многоразовыми салфетками для вымени. Использование средств для гигиены вымени в виде пены позволяет достичь высокой эффективности при небольшом расходе средства. Для закрытия сосковых каналов в хозяйстве используют средство для обработки вымени после доения ITALMAS VP-MP.

В профилактических целях развития мастита у крупного рогатого скота в период сухостоя проводится одномоментный запуск препаратами пелтамаст и орбесил. Пелтамаст обладает широким спектром антибактериальной активности, а орбесил создает плотную массу в виде пробки, которая защищает от проникновения возбудителей инфекции в молочную железу в сухостойный период. Проведение профилактических мероприятий на всех этапах дойки, а также в сухостойный период позволяют снизить распространение мастита среди дойного поголовья.

ВВЕДЕНИЕ

В сельском хозяйстве нашей страны ведущая отрасль принадлежит молочному скотоводству, при этом болезни молочной железы у коров, препятствуют полноценному развитию отрасли. По заявлению Международной молочной федерации мастит у крупного рогатого скота приводит к значительным экономическим потерям в молочном скотоводстве [1, 2, 4, 5, 7].

Молоко и молочные продукты являются важной составляющей рациона населения. При потреблении людьми маститного молока, содержащего большого количество токсинов и патогенных микроорганизмов, оно вызывает расстройство пищеварения. Такое молоко теряет свою пищевую ценность и становится непригодным для потребления [6].

Основой этиологии и патогенеза воспаления молочной железы является влияние патогенных микроорганизмов. Необходимо учитывать взаимодействие патогенов с механизмами иммунной

защиты молочной железы, что будет определять особенности в проявлении и на микроорганизмы, которые обладают устойчивостью к антибактериальным препаратам, что формирует источник постоянной инфекции в молочной железе [3, 8].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в период с января 2019 по декабрь 2019 года на базе животноводческого хозяйства Ленинградской области. На период проводимого исследования поголовье составляет 1960 голов, из них дойных коров 920 голов. Средний процент встречаемости за этот период различных форм мастита 1,6% от поголовья. К наиболее встречаемым формам относится серозный, субклинический и катаральный мастит, при осложнениях и генерализации процесса возможен переход в геморрагическую форму.

Профилактика мастита в животноводческом хозяйстве должна проводиться у дойных коров, а также в сухостойный период. Подготовка выме-

ни перед дойкой, а также обработка сосков при завершении доения - основа в профилактике воспаления молочной железы у коров.

В животноводческом хозяйстве для обработки вымени перед дойкой используют пену HYPRA FC для удаления загрязнений и дезинфекции сосков, а после окончания дойки используют ITALMAS VP-MP.

Действующим веществом средства HYPRA FC является соль молочной кислоты, что позволяет относить данное средство к натуральному дезинфектанту, который обладает широким спектром действия. HYPRA FC для очищения сосков перед доением наносится в виде пены, что делает средство заметным. Пена легко стирается одноразовым бумажным полотенцем, что предотвращает распространение патогенов от одного животного к другому. Использованию средств для гигиены вымени в виде пены позволяет достичь более высокой эффективности и небольшого расхода средства. Гигиеническое средство ITALMAS VP-MP позволяет поддерживать естественно нормальную среду в сосковых каналах вымени крупного рогатого скота. ITALMAS VP-MP - это раствор полимеров, комплексный антимикробный компонент, а так же смягчающие и увлажняющие добавки, которые обеспечивают формирование экранирующей микрофлоры. При обработке ITALMAS VP-MP образует гелевую оболочку вокруг соска. Защитная гелевая оболочка способствует механической защите соска и соскового канала от попадания микроорганизмов и загрязнений до следующей дойки.

В профилактических целях развития мастита у крупного рогатого скота в период сухостоя проводится одномоментный запуск препаратами пелтамаст и орбесил.

Пелтамаст является антибактериальным препаратом пролонгированного действия, в составе которого неомицин и доксициклина гидрохлорид. Пелтамаст используют не позднее чем за 49 дней до перевода в цех сухостоя клинически здоровым или больным субклинической формой мастита коровам после последней дойки, однократно. После введения пелтамаста вводится орбесил. Орбесил обладает вяжущим, адсорбирующим, противомикробным и противовоспалительным свойствами. Орбесил образует пленку из денатурированных белков на поверхности ткани, которая обладает сосудосуживающим действием и снижает воспалительный процесс. После введения Орбесила в сосок вымени формируется неподвижная масса, предотвращающая механически проникновение возбудителей инфекции в вымя.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для профилактики мастита у коров важно создать надлежащие условия содержания. Для гигиены вымени в животноводческом комплексе используют пену HYPRA FC для удаления загрязнений и дезинфекции сосков перед дойкой и по окончании дойки используют средство для обработки вымени после доения ITALMAS VP-MP. В профилактических целях развития мастита у крупного рогатого скота в период сухостоя орга-

низуется одномоментный запуск с использованием препаратов пелтамаст и орбесил. Пелтамаст обладает широким спектром антибактериальной активности, а орбесил создает неподвижную пробку, которая механически защищает от проникновения возбудителей инфекций в молочную железу, тем самым профилактируя возникновение мастита в период сухостоя. Данные профилактические мероприятия способствуют снижению заболеваемости маститом коров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведение профилактических мероприятий на всех этапах дойки, с использованием средств HYPRA FC и ITALMAS VP-MP, а также организация одномоментного запуска с препаратами пелтамаст и орбесил, при переводе коров на цех сухостоя, позволяют снизить распространение мастита среди дойного поголовья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гафарова Ф.М., Гафаров Ф.А. Молочная продуктивность и качество молока первотёлок в зависимости от возраста их первого осеменения // Проблемы и перспективы обеспечения продовольственной безопасности регионов России: матер. всерос. науч.-практич. конф. Уфа, 2003. С. 279 – 280.
2. Инновационные технологии в скотоводстве / Д.С. Вильвер, О.А. Быкова, В.И.Косилов [и др.]. Челябинск, 2017. 186 с.
3. Комаров В.Ю., Белкин Б.Л. Диагностика мастита и оценка эффективности проводимой терапии // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2016. № 1 (9). С. 97 – 102.
4. Маннапова Р.Т., Ильясова З.З. Коррекция иммунитета при кормовых микотоксикозах телят // Современные достижения ветеринарной медицины в сельскохозяйственном производстве. Африканская чума свиней – прогноз, проблемы и пути решения: матер. всерос. науч.-практич. ветеринар. конф. в рамках XXII Междунар. специализир. выставки «Агрокомплекс-2012» (посвящ. 125-летию ветеринарной службы Республики Башкортостан). Уфа, 2012. С. 94 – 96.
5. Молочная продуктивность коров в зависимости от возраста / Ф.М. Гафарова, Ф.А. Гафаров, З.А. Галиева [и др.] // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения: матер. Междунар. науч.- практич. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения заслуж. деят. науки РФ, докт. с.-х. наук, проф. В.М. Куликова. Волгоград, 2015. С. 261 – 263.
6. Челнокова М.И. Диагностика и терапия мастита коров // Известия Великолукского ГСХА. 2018.
7. Файзуллин И.М., Маннапова Р.Т., Ильясова З.З. Влияние комплексной терапии на качественные показатели молока при гельминтозах кобыл // Аграрный вестник Урала. 2011. № 7 (86). С. 21 – 23.
8. Фармакотерапия акушерских и гинекологических заболеваний у сельскохозяйственных животных / В.П. Иванюк, Л.Ю. Нестерова, О.В. Ильина [и др.]. Луганск: ЛНАУ, 2011. 90 с. 3. Колчина А.Ф., Баркова А.С., Барашкин М.И. Современные методы в диагностике патологии молочной железы высокопродуктивных коров // Аграрный вестник Урала. 2012. № 12 (104). С. 12 – 14.

PROPHYLAXIS OF MASTITIS IN HIGH-PRODUCTIVE COWS

*A.Ladanova, A.A. Stekolnikov, D.A. Grishchenko
(St. Petersburg State University of Veterinary Medicine)*

Key words: mastitis, mastitis prevention, productivity, lactation, milk products.

According with high quality requirements to dairy production in modern Russian dairy breeding, it is necessary to estimate correct, precisely and a comprehensive approach of preventive and therapeutic actions of udder illness of cows. The pathological processes occurring in a lactiferous gland, make essential impact on quality of dairy production. The most met pathology of a lactiferous gland – is a mastitis. The mastitis is an inflammation of a lactiferous gland which results the quantity of somatic cells increases, quality indicators of milk and its property change. Economic losses including reduction of dairy efficiency, premature culling and expenses for therapy of cattle. To decrease frequency of occurrence a mastitis at cows, preventive maintenance of a mastitis is recommended both during a lactation, and during interlactation period. Important preventive actions includes udder preparation before milking, processing of nipples at the final stage, correct and timely actuation of cows to prevent of a mastitis in a interlactation period. For weeding and udder preparation before milking it is recommended to use agent HYPRA FC in the form of foam, which is considerably and easily abrades by paper towels or reusable napkins for udder. Usage of an udder hygienic agents in the form of foam allows to reach high performance by the small expense. For closure of mamillar canals widely used agent ITALMAS VP-MP (for proceeding udder after milking). To prevent of a mastitis of horned cattle during interlactation period, single-time drugs PELTAMAST and ORBESIL are used for actuation. PELTAMAST have a wide spectrum of antibacterial activity, and ORBESIL creates dense formed mass which protects from infiltration of contagiums into a lactiferous gland in interlactation period. Carrying out of preventive actions at all stages of milking and also in interlactation period allows to reduce diffusion of a mastitis among cattle.

REFERENCES

1. Gafarova F.M., Gafarov F.A. Milk productivity and milk quality of first-calf heifers depending on the age of their first insemination // Problems and prospects for ensuring food security of Russian regions: mater. vseros. scientific and practical conf. Ufa, 2003.S. 279 - 280.
2. Innovative technologies in cattle breeding / D.S. Wilver, O.A. Bykova, V.I.Kosilov [and others]. Chelyabinsk, 2017.186 p.
3. Komarov V.Yu., Belkin B.L. Diagnosis of mastitis and evaluation of the effectiveness of the therapy // Innovations in the agro-industrial complex: problems and prospects. 2016. No. 1 (9). S. 97 - 102.
4. Mannapova R.T., Ilyasova Z.Z. Correction of immunity in fodder mycotoxicosis of calves // Modern achievements of veterinary medicine in agricultural production. African swine fever - forecast, problems and solutions: mater. vseros. scientific and practical veterinarian. conf. in the framework of XXII Int. specialized exhibition "Agrocomplex-2012" (dedicated to the 125th anniversary of the veterinary service of the Republic of Bashkorto-

stan). Ufa, 2012.S. 94 - 96.

5. Milk productivity of cows depending on age / F.M. Gafarova, F.A. Gafarov, Z.A. Galieva [et al.] // Agricultural science: search, problems, solutions: mater. Int. scientific - practical conf., dedicated. I deserve the 90th birthday anniversary. active science of the Russian Federation, doct. s.-kh. Sciences, prof. V.M. Kulikov. Volgograd, 2015.S. 261 - 263.
6. Chelnokova M.I. Diagnostics and therapy of cow mastitis // Izvestiya Velikie Luki State Agricultural Academy. 2018.
7. Faizullin I.M., Mannapova R.T., Ilyasova Z.Z. The influence of complex therapy on the quality parameters of milk in mares with helminthiasis // Agrarian Bulletin of the Urals. 2011. No. 7 (86). S. 21 - 23.
8. Pharmacotherapy of obstetric and gynecological diseases in farm animals / V.P. Ivanyuk, L.Yu. Nesterova, O. V. Ilyin [and others]. Lugansk: LNAU, 2011. 90 p. 3. Kolchina A.F., Barkova A.S., Barashkin M.I. Modern methods in the diagnosis of breast pathology in highly productive cows // Agrarian Bulletin of the Urals. 2012. No. 12 (104). S. 12 - 14.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.95

УДК 619:618.2:619:616-008]:636.42/.48

ОЦЕНКА АНТИГЕННОЙ НАГРУЗКИ СВИНОМАТОК ВО ВРЕМЯ БЕРЕМЕННОСТИ И ВЫЯВЛЕНИЯ ПРИЗНАКОВ ИЗОИММУНИЗАЦИИ У ПОЛУЧЕННОГО ПОТОМСТВА

Агарков А.В., Дмитриев А.Ф., Квочко А.Н., Агарков Н.В., Онищенко А.Р.

(ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет, факультет ветеринарной медицины»)

Ключевые слова: иммунобиологический статус, иммунологическая реактивность, эффект изоиммунизации, беременные животные.

РЕФЕРАТ

Иммунологические аспекты взаимоотношения в функциональной системе «мать-плод» осознанно важны как в научном, так и практическом направлении жизнедеятельности живых организмов. Становление основных параметров изоиммунизации является равнозначным аспектом по отношению к основам формирования механизмов искусственной толерантности.

Изменение иммунологической реактивности к вирусным и бактериальным антигенам может вызывать повышенную восприимчивость к инфекционным заболеваниям. Различный уровень данного состояния у новорожденного и взрослого организмов животных должны быть основаны на том, что плод и новорожденный после рождения впервые вступает в контакт с антигеном, тогда как взрослый организм уже имеет частичную сенсбилизацию. Хроническое носительство возбудителей у животных и их влияние на распространение инфекционного процесса это насущная проблема современной ветеринарной медицины. Возможность применения вакцинации у новорожденных ограничивается присутствием материнских антител, которые оказывают иммуносупрессивное действие.

Известно, что патологическое течение беременности связано с нарушением во взаимоотношенном комплексе «мать-плод» и приводит к специфическим клиническим последствиям на молекулярно-клеточном, тканевом, органном, организменном и популяционном уровнях организации.

При нарушении плацентации (плацентарного барьера) возникает состояние иммунного конфликта, характеризующегося реакцией антиген–антитело и осуществляющегося через плаценту (по отношению к плоду), либо через молозиво после рождения (по отношению к новорожденному потомству).

Иммунологические отношения между организмами матери и плода следует рассматривать в двух аспектах: эффекты, вызываемые антигенами матери у плода и влияние антигенов плода на организм матери. Так при нарушении целостности фетоплацентарного комплекса в пренатальный период развития сказывается на процессах роста и развития полученного потомства с одной стороны, а с другой – происходит изоиммунизация аутоантигенами в функциональной системе «мать-плод-новорожденный».

ВВЕДЕНИЕ

Продуктивное животноводство несет большие потери поголовья в процессе его выращивания и эксплуатации. Важно при этом выяснить причины столь существенных потерь. Значительные потери (молодняка раннего возраста) обусловлены нарушением условий внутриутробного периода развития [1,2,5]. Они сопровождаются рождением потомства с признаками пониженной жизнеспособности, высокой его заболеваемостью и смертностью.

В связи с тем, что нарушение условий внутриутробного развития определяются у животных в более поздние сроки, поэтому эффективность применения профилактических мероприятий весьма затруднительна [3,6].

Раннее выявление особей с пониженной жизнеспособностью позволяет предотвратить возможность возникновения заболеваний на ранних этапах онтогенеза. Поэтому проблема эффективной оценки иммунологической реактивности в функциональной системе «мать-плод-новорожденный» становится актуальной [4,7].

Цель исследования: оценить механизмы изоиммунизации в системе «мать-плод-новорожденный», ее специфические свойства под непосредственным влиянием естественных антигенных стимулов.

Задачи исследования:

1. Определение уровня антигенной нагрузки у свиноматок во время беременности;
2. Оценка эффектов изоиммунизации у полученного потомства в постнатальном периоде развития.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Опыты были проведены на свиноматках крупной белой породы в условиях свинофермы колхоза СПК «Восток» Курского района Ставропольского края. В опытные группы входили животные с повышенной антигенной нагрузкой (гипериммунизацией). В контрольную входили животные, подвергнутые традиционной схеме вакцинации принятой в хозяйстве.

Исследование рецепторов/маркеров лимфоцитов – для изучения у опытных и контрольных животных отбирали кровь для проточной цитометрии. Анализ рецепторов лимфоцитов проводился методом двойной иммунофлюоресценции используя панель моноклональных антител, отмеченных фикоэритрином. Популяции лимфоцитов были идентифицированы следующими комбинациями: метки: CD45/CD14, CD3/содержание лимфоцитов CD19 и рецепторов CD3/CD56,

Исследование крови на содержание рецепторов CD+ проводили стандартными методами через 1, 2, 6, 8, 12 недель, применяли метод двух-

цветной проточной цитометрии. Полученные данные были обработаны с помощью непараметрического анализа.

Основные параметры антигенного взаимоотношения в функциональной системе «мать-плод-новорожденный» определяли в реакциях связывания комплемента, преципитации в геле и основанных на феномене гемагглютинации.

Все исследования выполнены с использованием в качестве источника антител сыворотки крови материнского организма в отношении сывороток крови их потомства.

Антигенную нагрузку проводили путем вакцинации свиней живой вирус-вакциной ВГНКИ против болезни Ауески, вакциной ВР2 против рожи. Препараты вводили согласно наставлениям по их применению без предварительного смешивания, разными шприцами, так как одни из них инъецируются строго подкожно, другие – внутримышечно. Против болезни Ауески и рожи одновременно было вакцинировано 20 ремонтных свинок в возрасте 6-8 месяцев (1-я группа); 12 свиной было проведена инъекция в первую половину супоросности (2-я группа); 8 свиноматкам были проведены инъекции во вторую половину супоросности. Третья группа служила контролем в количестве 10 голов.

Полученное потомство по принципу аналогов были разбиты на три группы. В первую группу вошло 10 особей с низкими титрами комплемент-связывающих изоантител сыворотки их крови (1:5-1:80). Вторую группу составили 10 поросят, в сыворотке крови которых были обнаружены антитела в больших титрах (1:40-1:80). Третья группа служила контролем.

Первые три дня после иммунизации проводили электронную термометрию, в последующем наблюдение за животными продолжали в течение 5 месяцев. У свиной всех приведенных групп в течение первых 2-3 дней после вакцинации наблюдали повышение температуры тела на 0,2-0,4 °С, то есть в пределах, допускаемых наставлениями по применению препаратов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Изменение иммунологической реактивности у беременных животных характеризовалось образованием максимального разведения иммунного комплекса (Аг+Ат) с (таблица 1). Гипериммунная сыворотка образовывала с изоантигенами иммунный комплекс, который связывал весь введенный в реакцию комплемент при разведении сыворотки в разведении 1:10-1:20.

Разница в реагировании с антигеном была существенна в опытных группах особей с наименьшей кратностью плодоношений (2-3 опорос) к группам 5-7 опорос. На основании приве-

денных данных мы полагаем, что перекрестные реакции при малом разведении свидетельствуют о наличии изоиммунизационного эффекта, но в то же время большая разница в реагировании (1:640-1:280 и 1:20-1:40 в РСК и 1:32-1:64) указывает на существенные исоантигенные нагрузки у потомства.

Контролируя действие аутоантител выявленных у потомства, мы исследовали сыворотки крови подопытных поросят в РДСК с материнским антигеном в течение 4 месяцев через каждые 30 дней. Результаты исследований представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 1.
Серологическое сравнение исоантигенов у супоросных свиноматок разной кратности опоросов с помощью антисыворотки

Группа животных n=30	Титр антител	
	в РСК	в НРФА
Опыт	1:20-1:40	1:32-1:64
Контроль	1:640-1:280	1:10-1:24

Таблица 2.

Результаты исследования сывороток крови поросят опытных групп в РДСК

№ животного	До родов	Через 30 дней	Через 60 дней	Через 90 дней	Через 105 дней
182	1:320	1:160	1:80	1:10	—
174	1:80	1:80	1:40	1:5	—
245	1:640	1:160	1:80	1:20	—
277	1:640	1:160	1:80	1:20	—
198	1:640	1:80	1:40	1:20	—
184	1:80	1:80	1:40	1:20	—
201	1:160	1:80	1:40	1:5	—
195	1:580	1:160	1:40	1:5	—
137	1:580	1:320	1:80	1:20	—
140	1:320	1:320	1:160	1:80	1:80

Таблица 3.

Результаты исследования сывороток крови поросят контрольной группы в РДСК

№ животного	После рождения	Через 30 дней	Через 60 дней	Через 90 дней	Через 105 дней
273	1:5	—	—	—	—
269	—	—	—	—	—
551	—	—	—	—	—
279	—	1:10	—	—	—
283	—	—	—	—	—
300	—	—	—	—	—
304	—	1:6	—	—	—
257	—	—	—	—	—
251	—	—	—	—	—
276	—	—	—	—	—

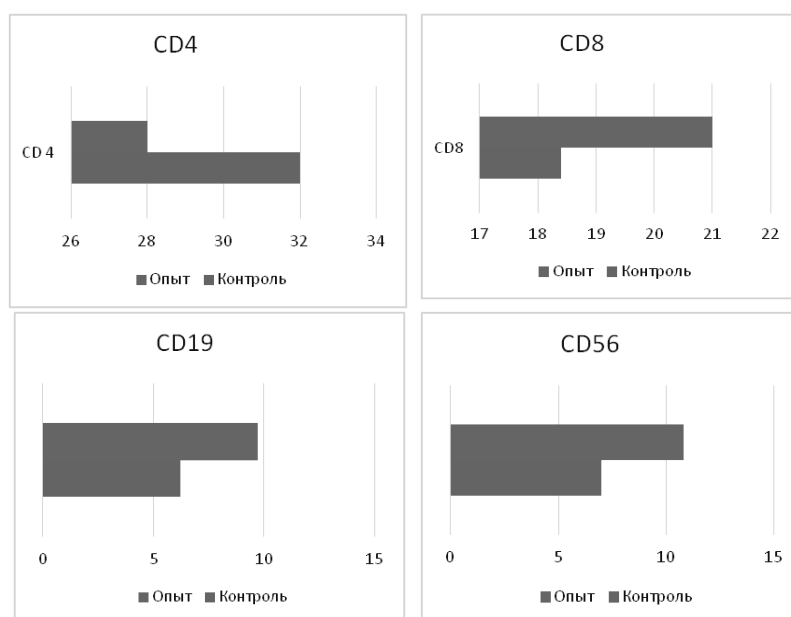


Рисунок 1. Лимфоцитарные маркеры опытных и контрольных групп особей.

Как видно из данных таблицы 3, у 7 поросят первой группы комплементсвязывающие антитела исчезли через 30 дней. У 3 животных снижение титров антител наблюдалось сразу после рождения, однако в сыворотке их крови мы обнаруживали антитела в течение 60-90 дней. У трех поросят, которые еще реагировали по РДСК положительно, через 60 дней было обнаружены следы антител. По результатам исследований все 10 поросят опытной группы были отнесены к животным с признаками изоиммунизации в фетальный период.

У ряда поросят (7 голов) этой группы титры комплементсвязывающих антител снижались (таблица 2.), однако не исчезли в течение всего периода наблюдения (4 месяца). В сыворотке крови контрольной группы особой изоантитела в диагностических титрах на протяжении всего периода наблюдения не обнаружены.

В последующих, опытах было установлено, что свиноматки до беременности или в ранние ее сроки, передают состояние специфически сниженной реактивности потомству, причем этого не наблюдалось, у поросят, полученных от самок, не имеющих изоиммунный эффект. На основании всех этих данных был сделан вывод, что состояние специфически сниженной реактивности, возникающее у свиноматок после введения им живых вакцин, обусловлено наличием блокирующего фактора при неизменной реактивности популяции иммунокомпетентных клеток (рисунок 1).

Цитохимический анализ клеток крови новорожденных опытных групп характеризовался сниженной активностью. По уровню маркеров лимфоцитов в контрольной и опытной группах наблюдались существенные различия ($P < 0,05$). Выявлено различие с тенденцией динамического увеличения CD4 ($P < 0,05$). При этом обнаружено значительное снижение соотношения CD4/CD8 характеризующие клеточно-опосредованное подавление иммунитета. Полученные данные дают основания считать, что состояние специфической ареактивности у животных в этих случаях определяется, по крайней мере частично, присутствием в их организме гуморальных блокирующих факторов – изоантител.

У новорожденных контрольной группы результаты цитохимических исследований лимфоцитов и нейтрофилов периферической крови свидетельствовали об энергоёмкости, что способствовало

поддержанию высоких энергозатрат в раннем неонатальном периоде на процессы адаптации.

ВЫВОДЫ

1. Отсутствие титров комплементсвязывающих изоантител у потомства свидетельствует о полноценном развитии фетоплацентарного комплекса во время беременности.
2. Низкие титры и длительно персистирующие изоантитела является причинным фактором нарушения условий плацентации и проявления эффекта изоиммунизации у плода.
3. Изменение иммунологических взаимоотношений функциональной системы «мать-плод» в процессе изоиммунизации является критерием состояния специфической иммунологической ареактивности у новорожденных поросят.

ЛИТЕРАТУРА

1. Alvarez-Rodriguez M, Atikuzzaman M / Expression of immune regulatory genes in the porcine internal genital tract is differentially triggered by spermatozoa and seminal plasma / International Journal of Molecular Sciences. Vol. 20. P. 502-522.
2. Brunse A, P Worsoe, SE. Pors, K. Skovgaard, PT. Sangild / Oral supplementation with bovine colostrum prevents septic shock and brain barrier disruption during bloodstream infection in preterm newborn pigs / Shock. Vol. 51. P. 337-347.
3. TY. Zheng, J. Crews, JL. McGill, K. Dhume / T-cell tolerance as a potential effect of congenital leishmaniasis on offspring immunity / Parasite Immunology. Vol. 41. P. 228-238.
4. G. Iraola, R. Perez, L. Betancor, A. Marandino, C. Morsella, A. Mendez, / A novel real-time PCR assay for quantitative detection of campylobacter fetus based on ribosomal sequences / BMC Veterinary Research. Vol. 12. P. 103-111.
5. M. Seguel, D. Perez-Venegas, J. Gutierrez / Parasitism elicits a stress response that allocates resources for immune function in south american fur seals (*arctocephalusaustralis*) / Physiological and Biochemical Zoology. Vol. 92. P. 326-338.
6. D. Karussis, P. Petrou / Immune reconstitution therapy (IRT) in multiple sclerosis: the rationale / Immunologic Research. Vol. 92. P. 642-648.
7. J. Dai, X. Yang, Y. Zhu, C. Wang / Immune tolerance induced by decitabine combined with multiple allogeneic bone marrow mononuclear cell infusion / Cell Therapy Against Cerebral Stroke. Vol. 50. P. 3797-3803.

ASSESSMENT OF ANTIGENIC LOAD OF PIGS DURING PREGNANCY AND IDENTIFICATION OF SIGNS OF ISOIMMUNIZATION IN THE RECEIVED OFFSPRING

A.V. Agarkov, A.F. Dmitriev, A.N. Kvochko, N.V. Agarkov, A.R. Onishchenko

Key words: immunobiological status, immunological areactivity, isoimmunization effect, pregnant animals.

Immunological aspects of the relationship in the functional system "mother-fetus" are consciously important both in the scientific and practical direction of the life of living organisms. The formation of the main parameters of isoimmunization is an equivalent aspect in relation to the basics of the formation of artificial tolerance mechanisms.

Changes in immunological reactivity to viral and bacterial antigens may cause increased susceptibility to infectious diseases. Different levels of this condition in newborn and adult animal organisms should be based on the fact that the fetus and newborn after birth first comes into contact with the antigen, while the adult body already has partial sensitization. Chronic carrier of pathogens in animals and their influence on the spread of the infectious process is an urgent problem of modern veterinary medicine. The possibility of vaccination in newborns is limited by the presence of maternal antibodies that have an immunosuppressive effect.

It is known that the pathological course of pregnancy is associated with a violation in the mutually dependent complex "mother-fetus" and leads to specific clinical consequences at the molecular-cellular, tissue, organ, organizational and popu-

lation levels of the organization.

When the placenta (placental barrier) is violated, a state of immune conflict occurs, characterized by an antigen-antibody reaction and carried out through the placenta (in relation to the fetus), or through colostrum after birth (in relation to the newborn offspring).

The immunological relationship between the fetal mother's body in a non-inbred population should be considered in two aspects: the effects caused by maternal antigens in the fetus; the effect of fetal antigens on the mother's body. A high level of functional reserves of the pregnant body is important in the prevention of intrauterine infection. Infection in the prenatal period of development affects the processes of growth and development of the fetus on the one hand, and on the other – isoimmunization of the maternal body by fetal antigens occurs.

REFERENCES

1. Alvarez-Rodriguez M, Atikuzzaman M / Expression of immune regulatory genes in the porcine internal genital tract is differentially triggered by spermatozoa and seminal plasma / International Journal of Molecular Sciences. Vol. 20. P. 502-522.
2. Brunse A, P Worsoe, SE. Pors, K. Skovgaard, PT. Sangild / Oral supplementation with bovine colostrum prevents septic shock and brain barrier disruption during bloodstream infection in preterm newborn pigs / Shock. Vol. 51. P. 337-347.
3. TY. Zheng, J. Crews, JL. McGill, K. Dhume / T-cell tolerance as a potential effect of congenital leishmaniasis on offspring immunity / Parasite Immunology. Vol. 41. P. 228-238.
4. G. Iraola, R. Perez, L. Betancor, A. Marandino, C. Mor-

- sella, A. Mendez. / A novel real-time pcr assay for quantitative detection of campylobacter fetus based on ribosomal sequences / BMC Veterinary Research. Vol. 12. P. 103-111.
5. M. Seguel, D. Perez-Venegas, J. Gutierrez / Parasitism elicits a stress response that allocates resources for immune function in south american fur seals (arctocephalusaustralis) / Physiological and Biochemical Zoology. Vol. 92. P. 326-338.
6. D. Karussis, P. Petrou / Immune reconstitution therapy (IRT) in multiple sclerosis: the rationale / Immunologic Research. Vol. 92. P. 642-648.
7. J. Dai, X. Yang, Y. Zhu, C. Wang / Immune tolerance induced by decitabine combined with multiple allogeneic bone marrow mononuclear cell infusion / Cell Therapy Against Cerebral Stroke. Vol. 50. P. 3797-3803.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.99

УДК: 619:615:616.71-007.151:636.2.082.35

СХЕМА «СТЕПОВОЙ» ТЕРАПИИ ПРЕНАТАЛЬНОЙ ГИПОТРОФИИ И ТРАНССИНДРОМАЛЬНОЙ КОМОРБИДНОЙ ПАТОЛОГИИ У ТЕЛЯТ

Саврасов Д. А.¹, Паришин П. А.²

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

²ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии»

Ключевые слова: телята, гипотрофия, кровь, анемия, иммунитет, дефицит, карнитин, таурин, актовегин, лечение.

РЕФЕРАТ

Целью наших исследований было разработка и клинко-экспериментальное обоснование нового способа фармакологической коррекции гипотрофии и коморбидной патологии у телят в ранней неонатальный период. Материалом для исследования служили телята голштино-фризской породы с рождения и до 14 дней, родившиеся в зимне-весенний период отелов. В серии опытов телят с пренатальной гипотрофией и коморбидной патологией распределили на 2 группы: контрольную (интактная группа) и опытную по 8 голов в каждой. Животным опытной группы для регуляции основного обмена применяли 10% - раствор карнитина хлорида в дозе 100 мг/кг; в качестве патогенетической терапии, для стимуляции гемопоэза применяли препарат актовегин в дозе 5 мг/кг, для восстановления уровня энергопластического метаболизма применяли таурин в дозе 100 мг/кг. При апробации комплексного лечения гипотрофии и коморбидной патологии гипохромной микроцитарной анемии, с использованием препаратов актовегин, таурин и карнитина хлорид, постепенно восстанавливаются все виды обмена. На первом этапе восстанавливается уровень сывороточного железа - структурного компонента белков, системный и клеточный аэробный метаболизм, а так же окислительно-восстановительный гомеостаз организма. На втором этапе восстанавливается дефицит нутритивного статуса, за счет синтеза белка, преимущественно в мышечной ткани. Увеличивается концентрация альбумина и общего белка, изменяется синтез иммуноглобулинов. Нормализация содержания железа в организме нормализует полноценный фагоцитоз, увеличивает активность естественных клеток-киллеров и бактерицидной способности сыворотки, а так же для достаточного синтеза комплемента и лизоцима.

ВВЕДЕНИЕ

Среди заболеваний, характеризующихся нарушением обмена веществ, особое место занимает гипотрофия молодняка. Гипотрофия отражает понятие «физиологическая незрелость» новорожденных. Метаболической основой гипотрофии является неполноценное субстратное обес-

печение, низкая активность завершающего этапа гликолиза и неадекватная перестройка липидного обмена. В свою очередь, течение заболевания, осложняется анемией и иммунодефицитом. Данные состояния диагностируются ветеринарными специалистами отдельно друг от друга, в разделах заболеваний соответствующих систем организма. Наша гипотеза - рассматривать анемию и

иммунодефицит как синдромы, коморбидные гипотрофии, патогенетически связанные. Это обосновывает включение в стандарты обследования новорожденных телят с перинатальной гипотрофией определение констант из гемоморфологических показателей и назначение в составе комплексного лечения гемопозитических и иммуномодулирующих лекарственных средств [1,2,3,4,6,7,8].

Целью наших исследований было разработка и клинично-экспериментальное обоснование нового способа фармакологической коррекции гипотрофии и коморбидной патологии у телят в ранней неонатальной период.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Опыты проводились в условиях животноводческого комплекса ООО «ЭкоНиваАгро» Воронежской области. Материалом для исследования служили телята голштинско-фризской породы с рождения и до 14 дней, родившиеся в зимне-весенний период отелов. В серии опытов, телят с пренатальной гипотрофией и коморбидной патологией распределили на 2 группы: контрольную и опытную по 8 голов в каждой, все телята были аналоги по возрасту, массе тела и находились в одинаковых условиях содержания, кормления и ухода. Из группы исследования были исключены новорожденные телята с острыми инфекционными воспалительными заболеваниями. После отела, всех телят помещали в индивидуальный бокс с инфракрасным облучателем. Животным опытной группы «степово» - пошагово проводили: инфузионную терапию - внутривенно капельно вводили раствор Рингера-Локка в дозе 200 мл., совместно с 10% - раствором карнитина хлорида в дозе 100 мг/кг., однократно в течение 10 дней ежедневно, для регуляции основного обмена; в качестве патогенетической терапии, для стимуляции гемопоза применяли препарат актовегин в дозе 5 мг/кг., однократно в течение 10 дней ежедневно; для восстановления уровня энергопластического метаболизма телятам опытной группы применяли таурин в дозе 100 мг/кг. перорально с молозивом в первые сутки жизни, а затем с пастеризованным однократно в течении 7 дней. В качестве базовой терапии телятам обеих групп применяли однократную витаминизацию раствором Элеовит в дозе 2 мл., внутривенно вводили раствор Рингера-Локка в дозе 200 мл., поливалентную сыворотку два раза с интервалом 48 часов по 25 мл подкожно. Также применялись внутривенные вливания растворов Рингера-Локка и 5% глюкозы в объёме 200 мл каждого на первый, третий, пятый день лечения, 10 мл цианокобаламина (витамин В₁₂). Для профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта применяли кормовой антибиотик Парофор 70 по 25мг один раз в день с молоком на утренней выпойке. Результаты учитывали на 7-8 и на 13-14 дни постановки опыта.

У новорожденных телят кровь брали из яремной вены (vena jugularis), перед первой выпойкой молозива, а в остальные дни перед утренним кормлением. Лабораторные анализы проводили на базе кафедры терапии и фармакологии ФГБОУ

ВО Воронежский ГАУ и ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии». В крови определяли морфологические показатели: содержание эритроцитов, гемоглобина, гематокрит на гематологическом анализаторе «ABX Micros 60». Вычисление цветного показателя проводили по общепринятым формулам. В сыворотке крови определяли содержание общего белка; белковые фракции, содержание железа, меди, марганца - на биохимическом анализаторе «Hitachi-902». Бактерицидную (БАСК) и лизоцимную (ЛАСК) активность сыворотки крови, фагоцитарную активность лимфоцитов (ФАЛ), фагоцитарное число (ФЧ), фагоцитарный индекс(ФИ) определяли в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке и коррекции неспецифической резистентности животных» [5]; Т-лимфоциты идентифицировали методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана (Е-РОК). В-лимфоциты идентифицировали по выявлению рецепторов к третьему компоненту комплемента (ЕАС-РОК).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследований к седьмому дню у телят опытной группы отмечали увеличение количества эритроцитов на 14,7 % ($P \leq 0,01$), гемоглобина на 33,6% ($P \leq 0,01$), регистрировали возрастание изучаемых показателей микроминерального обмена, так сывороточное железо возросло на 29,9% ($P \leq 0,02$), уровень меди стал выше на 22,1% ($P \leq 0,05$), а марганца на 18,2%. Однако изучаемые нами показатели микроэлементного состава крови были в пределах нижней границы нормы. У телят контрольной группы так же отмечали увеличение этих показателей, но оно было незначительное и не достигало физиологических параметров (табл.1). Уровень гематокрита и цветного показателя соответствовали значениям протекания анемии у исследуемых животных. К 14-му дню исследований у телят опытной группы изучаемые показатели оптимизировались до физиологических границ. Количество эритроцитов и гемоглобина увеличилось соответственно на 28,3% и 61,1% ($P \leq 0,05$). Показатель сывороточного железа стал выше на 57,4 %, марганца на 18,6%, а меди на 38,6 % ($P \leq 0,05$). Соотношение данных, результатов исследований до начала опыта и после показали уменьшение ОЖСС крови к 7 дню на 10,2% ($P \leq 0,02$), а к 14 дню от начала исследований ее уровень снизился на 13,8% и стала соответствовать референсным значениям.

Цветной показатель и показатель гематокрита у телят-гипотрофиков с коморбидными патологиями опытной группы восстановились до физиологических значений. У телят контрольной группы к 14-му дню исследований, изучаемые гематоморфологические показатели не достигали значений физиологических границ (табл. 1). Влияние комплексного лечения на 14-й день опыта на клеточное звено иммунитета у больных с врожденной гипотрофией телят опытной группы характеризовалось повышением количества лейкоцитов на 6,6%, что соответствовало физиологической тенденции. Содержание Т- и В-

лимфоцитов повысилось соответственно на 72,7% и 80,0%. У животных опытной группы исследуемые показатели ФАЛ, ФЧ и ФИ к концу исследований повысились относительно первоначальных значений, соответственно на 29,8 %, 39,5% и 66,3% и достигли референсных значе-

ний, у телят контрольной группы показатели ФАЛ и ФЧ повысились соответственно на 1,2% и на 4,7%, а ФИ снизился 2,3%, не достигая нормативных параметров. На 14-е сутки исследований, отмечали повышение содержания общего белка в сыворотке крови животных опытной

Таблица 1.

Результат действия «степовой» терапии на клинические и биохимические показатели крови у телят - гипотрофиков

Показатели	Группы животных		
	Опытная (n=8)	Контроль (n=8)	Референсные Значения (n=8)
Эритроциты, 10 ¹² /л	<u>7,84±0,98*</u> 6,11±0,19**	<u>5,0±0,5</u> 5,6±0,6	<u>7,77±0,5</u> 7,98±0,18
Гемоглобин, г/л	<u>135,78±5,91*</u> 84,29±4,92**	<u>90,1±11,0</u> 100,0±4,1	<u>131,55±11,0</u> 142,63±7,70
Гематокрит, %	<u>41,78±2,93*</u> 33,86±2,98**	<u>39,66±2,93*</u> 34,15±1,99**	<u>42,65±2,93</u> 49,25±0,03
ЦП	<u>0,97±0,11*</u> 0,69±0,03**	<u>0,77±0,12*</u> 0,68±0,02**	<u>1,09±0,10*</u> 0,89±0,02**
Железо, мкмоль/л	<u>24,61±1,98*</u> 15,63±2,87**	<u>19,88±2,00*</u> 14,87±2,55**	<u>20,10±3,88</u> 23,15±5,93
Медь, мкмоль/л	<u>13,25±1,01*</u> 9,56±2,33**	<u>11,32±1,25*</u> 9,78±2,21**	<u>14,01±1,85</u> 12,65±4,01
Марганец, мкмоль/л	<u>9,13±0,76*</u> 7,70±1,98**	<u>7,10±0,69*</u> 7,45±1,74**	<u>9,84±0,59*</u> 8,50±1,77**
ОЖСС, мкмоль/л	<u>75,98±9,87*</u> 88,23 ±17,97**	<u>80,98±8,77*</u> 87,79 ±17,00**	<u>76,11±8,01</u> 71,33 ±15,32

Примечание: числитель – второй изучаемый период (12-14 день жизни), знаменатель – до опыта (1-й день жизни). * P<0,05; ** P<0,02

Таблица 2.

Результат действия «степовой» терапии на показатели иммунного статуса у телят-гипотрофиков

Показатели	Опытная (n=8)	Контроль (n=8)	Референсные значения (n=8)
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	<u>6,4±1,1*</u> 6,0±1,2	<u>6,9±0,8</u> 7,9±1,1	<u>6,5±0,2</u> 4,7±0,9
Т-лимфоциты, 10 ⁹ /л	<u>1,9±0,14</u> 1,10±0,15	<u>1,10±0,1*</u> 1,0±0,18	<u>1,7±0,18</u> 1,51±0,17
В-лимфоциты, 10 ⁹ /л	<u>0,90±0,17*</u> 0,50±0,09	<u>0,50±0,14</u> 0,48±0,11	<u>0,89±0,12</u> 0,69±0,07
ФАЛ, %	<u>89,7±2,8*</u> 69,1±1,3	<u>69,5±2,9</u> 68,7±1,7	<u>81,2±2,2</u> 73,3±1,1
ФЧ	<u>11,3±1,4</u> 8,1±1,1	<u>8,9±1,8*</u> 8,5±2,1	<u>12,1±2,1</u> 9,4±1,0
ФИ	<u>13,3±1,3</u> 8,0±1,5	<u>8,5±1,1*</u> 8,7±0,7	<u>13,4±1,8</u> 10,0±1,0
БАСК, %	<u>71,6±2,1*</u> 48,9±1,3	<u>49,6±1,3</u> 49,1±1,4	<u>71,5±1,5</u> 67,7±1,3
ЛАСК, мкг/мл	<u>0,80±0,16</u> 1,30±0,15	<u>0,47±0,11*</u> 1,27±0,13	<u>0,82±0,13</u> 0,33±0,12
КАСК, % гем.	<u>3,4±0,20*</u> 0,8±0,11	<u>1,7±0,11</u> 0,8±0,12	<u>3,60±0,20</u> 1,65±0,12
Общий белок, г/л	<u>69,2±2,3</u> 51,8±2,7	<u>57,7±3,1*</u> 50,8±2,9	<u>66,5±6,3*</u> 56,2±2,7
Альбумины, г/л	<u>28,3±1,5*</u> 22,4±1,8	<u>24,9±1,2</u> 19,9±1,2	<u>27,8±2,0</u> 23,3±2,1
α-глобулины, г/л	<u>15,4±0,2</u> 16,1±0,3	<u>12,3±0,2*</u> 15,9±0,2	<u>14,8±1,37</u> 9,1±2,1
β-глобулины, г/л	<u>11,6±0,7</u> 7,9±0,30	<u>10,1±0,8*</u> 7,4±0,7	<u>11,0±0,7</u> 8,9±1,3
γ-глобулины, г/л	<u>14,2±0,7</u> 11,8±0,2*	<u>11,7±0,1</u> 11,6±1,0*/	<u>15,3±0,8</u> 16,8±1,13*

Примечание: числитель – после 14 дней опыта; знаменатель – до опыта. (*P<0,05 в сравнении с исходными данными).

группы на 28,2% достигая, таким образом, физиологической границы, альбуминов сыворотки крови на 37,8%, а γ - и β -глобулины увеличились соответственно на 9,4% и 22,9% до показателей границ физиологически зрелых телят. Количество α -глобулинов в ходе опыта снизилось на 21,7% и не достигло нижней границы нормы. БАСК и КАСК достигли нормы на десятые сутки исследования за счет повышения на 46,4% и в 4,25%, ЛАСК уменьшилась на 38,5%. На 14-е сутки исследований у животных контрольной группы БАСК изменялась незначительно, КАСК возросла в 2,1 раза, а ЛАСК уменьшилась в 2,7 раза, что не соответствовало референсным значениям (табл. 2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При испытании пошаговой- «степовой» терапии гипотрофии и коморбидных патологий у телят в ранний неонатальный период, постепенно восстанавливается уровень сывороточного железа, системный и клеточный аэробный метаболизм, а так же окислительно-восстановительный гомеостаз организма. Оптимизация железа и метаболизма белка в функционировании факторов неспецифической защиты, клеточного и гуморального иммунитета приводит к восстановлению иммунного статуса новорожденных телят-гипотрофиков с гипохромной микроцитарной анемией. В результате восстановления гемопоэза и иммунного статуса, у телят опытной группы отмечалось увеличение массы тела на 25,2% по сравнению с животными контрольной группы, среднесуточный прирост массы тела составил 750 гр. Телята опытной группы к концу наблюдений соответствовали породно-возрастным критериям и были переведены в общую возрастную группу, тогда как телята контрольной группы отставали в росте и развитии, у них диагностировали бронхопневмонию и они были сформированы в от-

дельную группу для дальнейшего лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иммунный статус телят с разным уровнем морфофункционального развития / А. Г. Шахов [и др.] // Вестник российской сельскохозяйственной науки. - 2013. - № 6. - С. 58-61.
2. Исследование спектров поглощения водных растворов оксигемоглобина коров / В. В. Волкова, В. А. Вели, А. О. Пономарев, В. Ю. Сулин [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник . - 2019 - . № 4 (9). - С. 67-76.
3. Ковалев С. П. Анемия новорожденных телят: этиология, патогенез, диагностика и профилактика: автореф. дис. ... доктора ветеринарных наук: 16.00.01. / С. П. Ковалев. - Санкт-Петербург, 1999. - 37 с.
4. Методическое пособие по диагностике и профилактике нарушений антенатального и интранатального происхождения у телят / А. Г. Шахов [и др.] - Воронеж : Истоки, 2013. - С. 26-39.
5. Методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных / А. Г. Шахов [и др.] - Воронеж : Истоки, 2005. - 115 с.
6. Саврасов Д. А. Применение актопротектора таурин при гипотрофии у телят / Д. А. Саврасов, П. А. Паршин // Ветеринарный фармакологический вестник . - 2019 - . № 3 (8). - С. 67-76.
7. Шабунин С. В. Перинатальная патология у крупного рогатого скота - актуальная проблема ветеринарной медицины / С. В. Шабунин, Ю. Н. Алехин, А. Г. Нежданов // Ветеринария. - 2015. - № 1. - С. 3-10.
8. Correction of the immune status of cows by using aminoseleton during the dry period for prevention of antenatal calf hypotrophy./ Savrasov D.A., Parshin P.A., Vatnikov Y.A., Kulikov E.V., Popova I.A., Nikishov A.A., Petrov A.K., Petukhov N.V., Molchanova M.A. //Journal of Animal Health and Production. - 2019. - Т. 7. - № 3. - С. 99-105.

THE SCHEME OF STEP THERAPY OF PRENATAL HYPOTROPHY AND TRANSSYNDROMAL COMORBID PATHOLOGY IN CALVES

D.A. Savrasov¹, P.A. Parshin²

¹*FSBEI HE "Voronezh State Agricultural University named after Emperor Peter the Great"*
²*FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy"*

Key words: calves, hypotrophy, blood, anemia, immunity, deficiency, carnitine, taurine, actovegin, treatment.

The objective of our research was the development and clinical and experimental substantiation of a new method of pharmacological correction of hypotrophy and comorbid pathology in calves during the early neonatal period. Holstein-Friesian calves since the birth till the age of 14 days, born during the winter-spring period of calving, served as the material for the study. In a series of experiments, calves with prenatal hypotrophy and comorbid pathology were divided into 2 groups: a control (intact group) and an experimental one, 8 heads each one. The animals of the experimental group were introduced a 10% solution of carnitine chloride at a dose of 100 mg / kg to regulate the basal metabolism; as a pathogenic therapy, to stimulate hematopoiesis, the drug actovegin was used at a dose of 5 mg / kg, to restore the level of energy-plastic metabolism, taurine was used at a dose of 100 mg / kg. In case of approbation of the complex treatment of hypotrophy and comorbid pathology of hypochromic microcytic anemia, using the drugs actovegin, taurine and carnitine chloride, all types of metabolism are gradually restored. At the first stage, the level of serum iron, a structural component of proteins, is restored, systemic and cellular aerobic metabolism, as well as the redox homeostasis of the organism. At the second stage, the nutritional status deficit is restored due to protein synthesis, mainly in muscle tissue. The concentration of albumin and total protein increases, the synthesis of immunoglobulins changes. Normalization of the iron content in the organism normalizes complete phagocytosis, increases the activity of natural killer cells and the bactericidal capacity of serum, as well as for sufficient synthesis of complement and lysozyme.

REFERENCES

1. The immune status of calves with different levels of morphological and functional development / A. G. Shakhov [et al.] // Bulletin of Russian Agricultural Science. - 2013. - No. 6. - P. 58-61.
2. The study of absorption spectra of aqueous solutions of

- oxyhemoglobin in cows / V.V. Volkova, V.A. Veli, A.O. Ponomarev, V.Yu. Sulin [et al.] // Bulletin of Veterinary Pharmacology. - 2019 - . No. 4 (9). - P. 67-76.
3. Kovalev S.P. Anemia of the newborn calves: etiology, pathogenesis, diagnosis and prevention: abstract of a thesis ... Doctor of Veterinary Sciences: 16.00.01. / S.P. Ko-

valev. - St. Petersburg, 1999. - 37 p.

4. Methodical guideline for the diagnosis and prevention of disorders of antenatal and intranatal origin in calves / A. G. Shakhov [et al.] - Voronezh: Istoki, 2013. - P. 26-39.

5. Methodical recommendations for the assessment and correction of the immune status of animals / A.G. Shakhov [et al.] - Voronezh: Istoki, 2005. - 115 p.

6. Savrasov D.A. Application of the actoprotector taurine in case of hypotrophy in calves / D.A. Savrasov, P.A. Parshin // Bulletin of Veterinary Pharmacology. - 2019. - No. 3 (8). - P. 67-76.

7. Shabunin S. V. Perinatal pathology in cattle - an actual problem of veterinary medicine / S. V. Shabunin, Yu. N. Alekhin, A. G. Nezhdanov // Veterinary medicine [Veterinariya]. - 2015. - No. 1. - P. 3-10.

8. Correction of the immune status of cows by using aminoseleton during the dry period for prevention of antenatal calf hypotrophy./ Savrasov D.A., Parshin P.A., Vatnikov Y.A., Kulikov E.V., Popova I.A., Nikishov A.A., Petrov A.K., Petukhov N.V., Molchanova M.A. // Journal of Animal Health and Production. - 2019. - V. 7. - No. 3. - P. 99-105.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.103

УДК: 619:[616-036.12:618.714]:636.2

ХРОНИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ МАТКИ У КОРОВ И ИХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

Бондарев И. В., Михалёв В. И., Толкачев И. С.

(ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии»)

Ключевые слова: коровы, субинволюция матки, хронический эндометрит, пиометра, железисто-кистозная гиперплазия и гипоплазия эндометрия.

РЕФЕРАТ

В статье представлены материалы изучения критериев дифференциальной диагностики хронических заболеваний матки у коров. Объекты исследований - лактирующие бесплодные коровы через 60-120 дней после отёла. Установлено, что при хронической субинволюции матки размер полости её рогов составляет в среднем $9,5 \pm 0,62$ мм, толщина стенки - $13,4 \pm 0,7$ мм.; при хроническом эндометрите полость - $18,4 \pm 0,9$ мм, заполнена катарально-гнойным или гнойно-катаральным экссудатом, толщина стенки матки на 35,1% меньше ($P < 0,01$), чем при субинволюции; при пиометре - полость $67,8 \pm 4,6$ мм заполнена экссудатом с эхопозитивными включениями средней и высокой плотности, толщина стенки матки - до $4,8 \pm 0,21$ мм. При железисто-кистозной гиперплазии эндометрия толщина стенки матки составляет $6,5 \pm 0,28$ мм, рога бугристые, болезненные при пальпации; при гипоплазии эндометрия - до $3,5 \pm 0,14$ мм. Железисто-кистозная гиперплазия в 81,2% случаев развивается на фоне фолликулярных кист, а гипоплазия в 65,8% случаев на фоне лютеиновых кист яичников. При развитии хронической субинволюции матки на долю покровного эпителия, маточных желез и кровеносных сосудов приходится 20,76%. Железисто-кистозная гиперплазия эндометрия характеризуется повышением доли функционально-активных элементов эндометрия до 46,66%, при этом доля маточных желез и кровеносных сосудов больше соответственно в 2,83-7,02 и 1,65-6,03 раза, чем при других патологиях матки. При развитии воспалительных процессов в матке (хронический эндометрит, пиометра) доля функционально-активных элементов эндометрия снижается до 9,79-12,17%. Гипоплазия эндометрия также характеризуется низким индексом функционально-активных элементов - 9,6%, при одновременном снижении доли покровного эпителия в 2,43-2,52 ($P < 0,01$) раза и кровеносных сосудов - в 1,79-2,37 ($P < 0,01-0,001$) раза в сравнении с воспалительными заболеваниями матки. Результаты морфометрических исследований можно рассматривать как дополнительные маркеры диагностики хронических патологий матки у коров.

ВВЕДЕНИЕ

Одна из главных причин бесплодия крупного рогатого скота - это патология органов размножения. К числу наиболее распространённых патологий, снижающих воспроизводительную способность, относятся хронические заболевания матки, как воспалительного (хронический эндометрит, пиометра), так и функционального (хроническая субинволюция матки, железисто-кистозная гиперплазия и гипоплазия эндометрия) характера.

Степень распространения хронических эндометритов варьирует в пределах 15-67% от числа бесплодных коров [2, 5, 11, 12]. Хронический эндометрит развивается в большинстве случаев из острого постабортального или послеродового эндометрита. У большинства коров с хроническим эндометритом полость матки заселена разнообразной микрофлорой, которая длительный срок может поддерживать воспалительный процесс и препятствовать оплодотворению живот-

ных [4]. При хроническом течении эндометрита в слизистой оболочке матки возникает ряд различных стойких патологических изменений, проявляющихся перерождением цилиндрического и мерцательного эпителия с заменой его плоским эпителием, гнойной инфильтрацией тканей [7].

Пиометра - скопление гноя в полости матки. Частота распространения данной патологии достигает 2-6% от числа исследованных на 50-60 день после родов коров с анэстральным синдромом [15]. Воспаление матки по типу пиометры развивается у коров при персистенции послеродовой или постабортальной инфекции и наличии в яичниках функционально активного желтого тела. Из экссудата коров с пиометрой наиболее часто изолируются *Actinomyces pyogenes* и грамотрицательные анаэробные бактерии: *Fusobacterium necrophorum*, *Bacteroides melaninogenicus* [13, 14].

К одной из весьма распространённых патологий матки функционального характера относится

хроническая субинволюция матки, которая регистрируется у 33,8-85,6% бесплодных коров [1, 3, 9, 10]. Данная патология диагностируется при трансректальном исследовании путём выявления «сплюснутости» рогов матки в связи с наличием в них увеличенных полостей, особенно в области бифуркации и межроговой борозды [8]. У коров с хронической субинволюцией матки наблюдается разраст соединительной ткани в эндометрии и кистозная гиперплазия маточных желез. В ультраструктуре клеток эндометрия у коров на ранних стадиях хронической субинволюции матки преобладают дистрофические процессы в цитоплазматических органоидах и кариоплазме [9].

Гиперплазия эндометрия клинически проявляется утолщением и дряблостью стенки матки. Изменениям матки предшествует образование кист яичников. В основе железисто-кистозной гиперплазии эндометрия лежит эндокринное расстройство, сказывающееся в повышении уровня эстрогенов в крови. Состояние эстрогенизации организма предопределяет патологическую гиперплазию эндометрия и его желез, приводит к изменению стенок сосудов. При железисто-кистозной гиперплазии отмечается увеличение объёма железистых клеток вследствие изменения их структуры, утолщение эндометрия, вследствие интенсификации процессов пролиферации в железистом слое матки. На кистозную glandулярную гиперплазию эндометрия дополнительно указывают бугристость стенок и болезненность рогов матки при пальпации, а также эозинофилия [6].

Ещё одной хронической патологией матки является гипоплазия эндометрия, которая характеризуется недостаточной активностью функционального слоя матки.

Учитывая многообразие хронических патологий матки у высокопродуктивных молочных коров как воспалительного, так и функционального характера особую актуальность приобретают вопросы их дифференциальной диагностики, что будет способствовать их адекватной терапии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования выполнены на лактирующих коровах через 60-120 дней после отёла. Диагностика хронических заболеваний матки проведена в соответствии с «Методическим пособием по профилактике бесплодия у высокопродуктивных коров» (2010) и «Методическим пособием по ультразвуковой диагностике беременности и задержки развития эмбриона и плода у коров» (2013). Животные по результатам клинико-эхографических исследований были разделены на пять групп: с хронической субинволюцией матки (n=5), с хроническим эндометритом (n=6), с пиометрой (n=5), с железисто-кистозной гиперплазией (n=5) и гипоплазией эндометрия (n=5). Эхографические исследования выполнены с применением сканера EasyScan, оборудованного линейным датчиком с частотой 7,5 МГц. Экспериментальные исследования проведены на коровах в условиях ООО «СП Вязноватовка» Воронежской области. Гистологические исследования выполнены в соответствии с «Методами морфо-

логических исследований» (Воронеж, 2000), а морфометрические - по Г.Г. Автандилову (1990). Материалом для гистологических исследований служили образцы стенки матки бесплодных коров (n=25) через 60-120 дней после отёла. Материал фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина, обезвоживали в спиртах, хлороформе, заливали в парафин, готовили срезы на микротоме МПС-2 толщиной 5-7 мкм, депарафинировали и окрашивали гематоксилин-эозином.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При изучении степени распространения хронических заболеваний матки у коров установлено, что на долю патологии матки приходится 67,6-72,6% от общего числа бесплодных животных. Хроническая субинволюция матки диагностируется у 25,9-33,2% бесплодных коров, железисто-кистозная гиперплазия эндометрия – у 9,2-14,0% и гипоплазия эндометрия – у 4,4-9,1%. Хроническая патология матки воспалительного характера в виде хронического эндометрита диагностируется у 11,4-20,5% и в форме пиометры – у 4,8-7,6%.

Эхографические параметры диагностики хронических заболеваний матки представлены в таблице 1. Установлено, что при хронической субинволюции матки размер полости её рогов составляет в среднем $9,5 \pm 0,62$ мм, толщина стенки - $13,4 \pm 0,7$ мм. Хроническая субинволюция матки в 9,7% случаев сопровождается фолликулярными кистами, имеющими диаметр полости $38,2 \pm 2,1$ мм, в 5,3% случаев – лютеиновыми кистами, с полостью $40,7 \pm 2,9$ мм. При сохранении половой цикличности в яичниках выявляются растущие фолликулы и функционирующие жёлтые тела размером $12,8 \pm 0,8$ мм.

Хронический эндометрит характеризуется выделением катарально-гнойного, гнойно-катарального экссудата, эхографически представленного в виде единичных эхопозитивных включений. Матка имеет более выраженную полость – $18,4 \pm 0,9$ мм, что в 1,9 раза ($P < 0,001$) больше в сравнении с хронической субинволюцией. Толщина стенки матки при хроническом эндометрите на 35,1% меньше ($P < 0,01$), чем при субинволюции. При хроническом эндометрите в 11,0% диагностируются лютеиновые кисты, имеющие диаметр $29,1 \pm 1,3$ мм и циклические жёлтые тела, размером $13,9 \pm 0,9$ мм.

Стенки матки при пиометре у коров в 1,8-2,8 раза меньше ($P < 0,001$) в сравнении с субинволюцией и эндометритом. При ультразвуковом сканировании матки идентифицируется полость диаметром $67,8 \pm 4,6$ мм, заполненная экссудатом с эхопозитивными включениями средней и высокой плотности. При пиометре в 73,3% случаев диагностируются лютеиновые кисты имеющие диаметр $48,8 \pm 3,3$ мм и циклические жёлтые тела размером $15,2 \pm 0,8$ мм.

Железисто-кистозная гиперплазия эндометрия характеризуется утолщением до $6,5 \pm 0,28$ мм её стенки и дряблостью. При данной патологии эхографически диагностируется небольшая полость рогов матки - $3,4 \pm 0,19$ мм. Развитие железисто-кистозной гиперплазии эндометрия в 81,2% случаев происходит на фоне фолликуляр-

ных кист, имеющих диаметр 42,5±2,8 мм.

Гипоплазия эндометрия сопровождается истончением стенки матки до 3,5±0,14 мм, что в 1,37-3,84 (P<0,001) раза меньше по сравнению с другими хроническими патологиями матки. При гипоплазии эндометрия в 65,8% случаев диагностируются лютеиновые кисты яичников, имеющие размеры 36,1±2,9 мм.

Результаты морфометрических исследований эндометрия коров при хронических патологиях матки представлены в таблице 2.

Установлено, что доля покровного эпителия наименьшая при гипоплазии эндометрия и составляет 0,84%, что в 2,43 (P<0,01) раза меньше по сравнению с пиометрой, в 2,52 (P<0,01) раза, чем при хроническом эндометрите, в 3,82 (P<0,01) раза – при хронической субинволюции матки и в 6,79 (P<0,001) раза – в сравнении с железисто-кистозной гиперплазией эндометрия.

Максимальная доля маточных желез в общей структуре эндометрия установлена при железисто-кистозной гиперплазии – 28,64%, что в 2,83 (P<0,01) раза больше, чем при хронической субинволюции матки, в 4,26 (P<0,001) раза – при гипоплазии эндометрия, в 5,49 (P<0,001) раза – при хроническом эндометрите и в 7,02 (P<0,001) раза, чем при пиометре. Это свидетельствует с

одной стороны о гипертрафии маточных желез при гиперплазии эндометрия, а с другой – о развитии дистрофических процессов в маточных железах при функциональных, и особенно воспалительных патологиях матки.

На долю кровеносных сосудов при железисто-кистозной гиперплазии эндометрия приходится наибольший процент – 12,31, что в 1,65 (P<0,05) раза больше, чем при хронической субинволюции матки, в 2,54 (P<0,01) раза – чем при хроническом эндометрите, в 3,35 (P<0,001) раза – чем при пиометре и в 6,03 (P<0,001) раза – чем при гипоплазии эндометрия.

Результаты морфометрических исследований свидетельствуют о том, что железисто-кистозная гиперплазия эндометрия характеризуется повышением доли функционально-активных элементов эндометрия до 46,66%. При развитии хронической субинволюции матки на долю этих элементов приходится 20,76%. При развитии воспалительных процессов в матке (хронический эндометрит, пиометра) доля функционально-активных элементов эндометрия снижается до 9,79-12,17%. Гипоплазия эндометрия также характеризуется низким индексом функционально-активных элементов – 9,6%, при одновременном снижении доли покровного эпителия в 2,43-2,52

Таблица 1.

Эхографические параметры диагностики хронических заболеваний матки у коров

Показатели	Хроническая субинволюция матки, n=5	Хронический эндометрит, n=6	Пиометра, n=5	Железисто-кистозная гиперплазия эндометрия, n=5	Гипоплазия эндометрия, n=5
Толщина стенки матки, мм	13,4±0,7***	8,7±0,37**	4,8±0,21	6,5±0,28	3,5±0,14
Размер полости рогов матки, мм	9,5±0,62** 4-15	18,4±0,9*** 11-35	67,8±4,6*** 45-110	3,4±0,19 2-5	-
Наличие/отсутствие гноя	-	+	+	-	-
Размеры жёлтого тела, мм	12,8±0,8	13,9±0,9	15,2±0,8	6,3±0,42	13,4±0,9
Фолликулярные кисты, %	9,7	3,7	-	81,2	-
диаметр, мм	38,2±2,1***	20,7±1,5	-	42,5±2,8***	-
Лютеиновые кисты, %	5,3	11,0	73,3	-	65,8
диаметр, мм	40,7±2,9**	29,1±1,3	48,8±3,3***	-	36,1±2,9

Примечание: * - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001

Таблица 2.

Структурная характеристика эндометрия коров при хронических заболеваниях матки

Патология	Покровный эпителий, %	Маточные железы, %	Кровеносные сосуды, %	Строма эндометрия, %
Хроническая субинволюция матки, n=5	3,21±0,42**	10,1±0,71**	7,45±0,48*	79,24±5,2
Хронический эндометрит, n=6	2,12±0,21**	5,21±0,33***	4,84±0,29**	87,83±6,1
Пиометра, n=5	2,04±0,15**	4,08±0,21***	3,67±0,22***	90,21±4,9
Железисто-кистозная гиперплазия эндометрия, n=5	5,71±0,51	28,64±1,08	12,31±0,73	53,34±3,7
Гипоплазия эндометрия, n=4	0,84±0,08***	6,72±0,44***	2,04±0,13***	90,40±4,5

Примечание: * - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001

($P < 0,01$) раза и кровеносных сосудов - в $1,79-2,37$ ($P < 0,01-0,001$) раза в сравнении с воспалительными заболеваниями матки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, основными клиническими критериями дифференциальной диагностики хронических заболеваний матки являются результаты эхографических исследований.

При хронической субинволюции матки размер полости её рогов составляет в среднем $9,5 \pm 0,62$ мм, толщина стенки - $13,4 \pm 0,7$ мм. Матка коров при хроническом эндометрите имеет более выраженную полость - $18,4 \pm 0,9$ мм, заполненную катарально-гнойным или гнойно-катаральным экссудатом, эхографически представленного в виде единичных эхопозитивных включений. Толщина стенки матки при хроническом эндометрите на 35,1% меньше ($P < 0,01$), чем при субинволюции. Пиометра характеризуется истонченной стенкой матки до $4,8 \pm 0,21$ мм, что в 1,8-2,8 раза меньше в сравнении с субинволюцией и эндометритом, наличием полости диаметром $67,8 \pm 4,6$ мм, заполненной экссудатом с эхопозитивными включениями средней и высокой плотности. Железисто-кистозная гиперплазия эндометрия характеризуется утолщением до $6,5 \pm 0,28$ мм стенки матки, бугристостью рогов и болезненностью при пальпации. Развитие данной патологии в 81,2% случаев происходит на фоне фолликулярных кист. Гипоплазия эндометрия сопровождается истончением стенки матки до $3,5 \pm 0,14$ мм, что в 1,37-3,84 раза меньше по сравнению с другими хроническими патологиями матки, при этом в 65,8% случаев диагностируются лютеиновые кисты яичников.

Результаты морфометрических исследований можно рассматривать как дополнительные маркеры диагностики хронических патологий матки у коров. Железисто-кистозная гиперплазия эндометрия характеризуется повышением доли функционально-активных элементов эндометрия (покровный эпителий, маточные железы, кровеносные сосуды) до 46,66%. При развитии хронической субинволюции матки на долю этих элементов приходится 20,76%, при развитии воспалительных процессов в матке (хронический эндометрит, пиометра) доля функционально-активных элементов эндометрия снижается до 9,79-12,17%. Гипоплазия эндометрия также характеризуется низким индексом функционально-активных элементов - 9,6%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азизян Р.Н. Диагностика и лечение хронической субинволюции матки у коров: Дис. ... канд. вет. наук. - Воронеж, 1987. - 145 с.
2. Бондарев, И.В. Распространение хронических

- заболеваний матки у коров и их диагностика / И.В. Бондарев, В.И. Михалёв // Ветеринарный фармакологический вестник. - 2019. - №2 (7). - С. 62-67.
3. Бондарев, И.В. Хроническая субинволюция матки у коров - актуальная проблема современного животноводства / И.В. Бондарев, В.И. Михалёв, Ю.В. Сергеев, Н.В. Филатов, Л.Ю. Сашнина, В.И. Моргунова // Ветеринарный фармакологический вестник. - 2020. - №2 (11). - С.191-205.
4. Гавриш В.Г. Клинико-лабораторная диагностика и рациональные методы терапии субклинического эндометрита у коров: Дис. ... докт. вет. наук. - Саратов, 1997.- 346 с.
5. Козлов Г.Г. Лечение коров со скрытым эндометритом // Сб. науч. тр. - М., 1989. - С. 27-29.
6. Кузьмич Р.Г. Клиническое акушерство и гинекология животных // Учебное пособие для высших сельскохозяйственных учебных заведений по специальности «Ветеринарная медицина». - Витебск, 2002. - 248 с.
7. Кухаренко Н.С., Курятова Е.В. Патологоанатомическая диагностика незаразных болезней животных // Метод. пособие. - Благовещенск: ДальГАУ, 2003. - 112 с.
8. Мисайлов В.Д. Меры борьбы с бесплодием и яловостью коров. - Улан-Удэ: Бурятское кн. изд-во, 1976. - 75 с.
9. Сергеев Ю.В. Хроническая субинволюция матки у коров: Дис. ... канд. вет. наук. - Воронеж, 2004. - 145 с.
10. Хроническая субинволюция матки и её роль в бесплодии коров / Ю.В. Сергеев, В.Д. Мисайлов, В.И. Михалёв, С.М. Сулейманов // Матер. Международной научно-практ. конф., посвящ. 35-летию организации ВНИВИПФиТ «Актуальные проблемы болезней органов размножения и молочной железы у животных» 5-7 октября 2005г. Воронеж, 2005. - С. 385-387.
11. Скрипицын Ю.А. Патологические изменения в эндометрии при скрытых эндометритах у коров // Научн. тр. Воронежского СХИ. 1975. - Т. 70. - С. 97-100.
12. Фургасова Н.П. Диагностика и лечение высокопродуктивных коров, больных скрытым эндометритом: Дис. ... канд. вет. наук. - М., 1990. - 235 с.
13. Farm P. W., Ball L., Olson J.D. The effect of *Actinomyces pyogenes* and gram-negative anaerobic bacteria on development of bovine pyometra // *The riogenology*. - 1989. - Vol. 31. - P. 979-989.
14. The metritis-pyometra complex/ J.D. Olson, K.N. Bretzalaff, R.G. Mortimer, L. Ball // *Current therapy in theriogenology*. Ed. By Morrow D.A. Saunders Co., Philadelphia etc, 1986. - P.227-236.
15. Post-partum anoestrus in dairy cows: a review / G. Opsomer, P. Mijten, M. Corin, A. De Kruif // *Vet. Quart.* - 1996. - Vol.18. - N 2. - P. 68-75.

CHRONIC UTERINE DISEASES IN COWS AND THEIR DIFFERENTIAL DIAGNOSIS

I.V. Bondarev, V.I. Mikhalev, I.S. Tolkachev

(FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy")

Key words: cows, uterine subinvolution, chronic endometritis, pyometra, glandular cystic hyperplasia and endometrial hypoplasia.

The article presents the materials for studying the criteria for differential diagnosis of chronic uterine diseases in cows. The objects of the research were lactating infertile cows 60-120 days after calving. It was found that in case of chronic uterine subinvolution, the size of the cavity of its horns averaged 9.5 ± 0.62 mm, wall thickness - 13.4 ± 0.7 mm; in case of chronic endometritis, the cavity was 18.4 ± 0.9 mm, filled with catarrhal-purulent or purulent-catarrhal exudate, the thick-

ness of the uterine wall was by 35.1% lesser ($P < 0.01$) than in case of subinvolution; in case of pyometra, the cavity of 67.8 ± 4.6 mm was filled with exudate with echo-positive inclusions of medium and high density, the thickness of the uterine wall was up to 4.8 ± 0.21 mm. In case of glandular cystic hyperplasia of the endometrium, the thickness of the uterine wall was 6.5 ± 0.28 mm, the horns were tuberos, painful on palpation; with endometrial hypoplasia - up to 3.5 ± 0.14 mm. Glandular cystic hyperplasia in 81.2% of cases develops against the background of follicular cysts, and hypoplasia in 65.8% of cases against the background of luteal ovarian cysts. In case of the development of chronic uterine subinvolution, the share of integumentary epithelium, uterine glands and blood vessels accounts for 20.76%. Glandular cystic hyperplasia of the endometrium is characterized by an increase in the proportion of functionally active elements of the endometrium up to 46.66%, while the proportion of uterine glands and blood vessels is by 2.83-7.02 and 1.65-6.03 times higher, respectively, than in cases of other uterine pathologies. With the development of inflammatory processes in the uterus (chronic endometritis, pyometra), the proportion of functionally active elements of the endometrium decreases to 9.79-12.17%. Endometrial hypoplasia is also characterized by a low index of functionally active elements - 9.6%, in case of a simultaneous decrease in the proportion of integumentary epithelium - by 2.43-2.52 ($P < 0.01$) times and blood vessels - by 1.79-2.37 ($P < 0.01-0.001$) times in comparison with inflammatory uterine diseases. The results of morphometric studies can be considered as additional markers for the diagnosis of chronic uterine pathologies in cows.

REFERENCES

1. Azizyan R.N. Diagnosis and treatment of chronic uterine subinvolution in cows: Thesis ... Cand. of Vet. Sciences. - Voronezh, 1987.- 145 p.
2. Bondarev, I. V. The spread of chronic uterine diseases in cows and their diagnosis / I.V. Bondarev and V.I. Mikhalev // Bulletin of Veterinary Pharmacology. - 2019. - No. 2 (7). - P. 62-67.
3. Bondarev, I. V. Chronic uterine subinvolution in cows is an actual problem of modern animal husbandry / I.V. Bondarev, V.I. Mikhalev, Yu.V. Sergeev, N.V. Filatov, L.Yu. Sashnina, V.I. Morgunova // Bulletin of Veterinary Pharmacology. - 2020. - No. 2 (11). - P.191-205.
4. Gavrish V.G. Clinical and laboratory diagnosis and rational methods of therapy for subclinical endometritis in cows: Thesis ... Doc. of Vet. Sciences. - Saratov, 1997.- 346 p.
5. Kozlov G.G. Treatment of cows with latent endometritis // Coll. of scientific papers - M., 1989.- P. 27-29.
6. Kuzmich R.G. Clinical obstetrics and gynecology of animals // Textbook for higher agricultural educational institutions in the specialty "Veterinary medicine". - Vitebsk, 2002.- 248 p.
7. Kukharensko N.S., Kuryatova E.V. Pathological diagnosis of non-infectious animal diseases // Method. textbook. - Blagoveshchensk: DalGAU, 2003.- 112 p.
8. Misaylov V.D. Measures to combat infertility and barrenness in cows. - Ulan-Ude: Buryat book publishing house, 1976.- 75 p.
9. Sergeev Yu.V. Chronic uterine subinvolution in cows: Thesis ... Cand. of Vet. Sciences. - Voronezh, 2004.- 145 p.
10. Chronic uterine subinvolution and its role in cow infertility / Yu.V. Sergeev, V.D. Misaylov, V.I. Mikhalev, S.M. Suleymanov // Mater. of International Scientific and Practical Conf., dedicated. to the 35th anniversary of the organization ARVRIPP&T "Actual problems of diseases of the reproductive organs and mammary glands in animals" October 5-7, 2005. Voronezh, 2005.- P. 385-387.
11. Skripitsyn Yu.A. Pathological changes in the endometrium with latent endometritis in cows // Scientific papers of VAI [Voronezh Agricultural Institute]. 1975. - V. 70. - P. 97-100.
12. Furgasova N.P. Diagnosis and treatment of high yielding cows with latent endometritis: Thesis ... Cand. of Vet. Sciences. - M., 1990.- 235 p.
13. Farm P. W., Ball L., Olson J.D. The effect of Actinomyces pyogenes and gram-negative anaerobic bacteria on development of bovine pyometra // Theriogenology. - 1989. - Vol. 31. - P. 979-989.
14. The metritis-pyometra complex/ J.D. Olson, K.N. Bretzalaff, R.G. Mortimer, L. Ball // Current therapy in theriogenology. Ed. By Morrow D.A. Saunders Co., Philadelphia etc, 1986. - P.227-236.
15. Post-partum anoestrus in dairy cows: a review / G. Opsomer, P. Mijten, M. Corin, A. De Kruif // Vet. Quart. - 1996. - Vol.18. - N 2. - P. 68-75.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.107

УДК: 619:618.14 - 002:636.2

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИБОРА «ЭЛЕКТРОННЫЙ НОС» ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ХРОНИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ МАТКИ У МОЛОЧНЫХ КОРОВ

*Скоригов В.Н., Кучменко Т.А., Михалев В.И., Умарханов Р.У., Сашина Л.Ю., Чусова Г.Г.
(Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии,
фармакологии и терапии, Воронежский государственный университет инженерных технологий)*

Ключевые слова: «Электронный нос», коровы, хроническая субинволюция, эндометрит, неинвазивные методы диагностики.

РЕФЕРАТ

В статье рассматриваются возможности применения прибора на химических сенсорах «электронный нос» «МАГ-8» для диагностики хронических патологий матки у молочных коров во взаимосвязи с клиническими данными и показателями иммунобиохимического статуса. Определена диагностическая точность использования прибора «Электронный нос» применительно к шейно-вагинальным пробам, полученным на 28-30 и 40-45 дни после отёла от коров с физиологическим течением послеродового периода и его осложнениями. Установленные различия показателей морфо-биохимического и иммунологического статуса коров на заключительном этапе послеродового периода и по его окончанию. Полученные данные свидетельствуют о снижении иммунологической резистентности организма коров с хроническими функциональными и воспалительными заболеваниями, на фоне повышения эндогенной интоксикации и пероксидации липидов вследствие микробного прессинга. Показатели легколетучей фракции цервикальной слизи коров с хронической субинволюцией и эндометритом свидетельствуют о увеличении аминов – на 10,0%, алифатических кислот – на 48,0%, МУНТ

(продуктов аномальной деструкции белков) – на 28,0%, а также появлении серусодержащих соединений, при снижении уровня алкиламинов – на 21,0 %, аммиака – на 16,0%. Отмеченные изменения качественного и количественного состава равновесной газовой фазы у коров с хронической субинволюцией матки и эндометритом на 28-30 и 40-45 дни послеродового периода, имеют сходный характер и могут быть использованы в качестве маркеров хронических патологий матки у коров.

ВВЕДЕНИЕ

Среди многочисленных причин, снижающих воспроизводительную способность высокопродуктивных молочных коров, наиболее значимыми являются осложнения послеродового периода [4, 5, 9]. Проявляются они в виде заболеваний как функционального (субинволюция матки), так и воспалительного (эндо-миометриты) характера. По разным оценкам ряда авторов субинволюция регистрируется у 10-33%, эндо-миометриты у 50-70% [5, 9, 15, 17] новотельных животных. Данные заболевания проявляются как после оказания акушерской помощи, отделения последа, нарушения технологии искусственного осеменения, так и физиологического течения родов и раннего этапа послеродового периода [5, 6, 9].

Несвоевременное, некавалифицированное и несистематическое лечение приводит к хронизации данных патологий, что способствует нарушению репродуктивной функции и снижению плодovitости высокоценных животных [4, 5, 6, 9].

Основными методами диагностики хронических заболеваний матки, используемых на практике, считаются клиничко-акушерский [4, 6], ультразвуковой [2, 6], однако ввиду структурных изменений в эндо-миометрии у них существует погрешность [6].

Поэтому наиболее достоверным методом диагностики скрыто протекающих патологий матки является гистологическое исследование биопрепаратов эндометрия. Но оно требует определенных навыков, является трудоемким, что в условиях производства не всегда выполнимо [6].

Наиболее легко выполнимыми лабораторными методами для диагностики скрытого эндометрита у коров являются – биологическая проба по Н.А. Флегматову, экспресс-метод Г.Н. Калиновского, модифицированная проба по Г.Г. Козлову и ляписная проба В.Г. Гавриша [3].

Однако в ветеринарной практике практически нет экспресс методов для скрининговой диагностики, на основании которых можно судить о физиологическом завершении течения послеродового периода [3]. Поэтому совершенствование существующих алгоритмов, разработка новых методов диагностики скрыто протекающих патологических процессов у коров являются важным вектором решения данной проблемы. Существует необходимость в диагностическом оборудовании, с помощью которого можно неинвазивно, быстро и с высокой точностью поставить диагноз. К таким приборам можно отнести «электронный нос», который обладает возможностью определять газы и их концентрацию как в выдыхаемом воздухе, так и различных патологических секретах [1].

У коров данный прибор использовали для определения эструса, мастита и респираторных заболеваний. Тем не менее, данные по чувствитель-

ности и специфичности не были описаны [11, 16, 18, 19]. Поэтому дальнейшее изучение диагностической достоверности прибора «электронный нос» для определения хронических патологий матки являются актуальной задачей.

Целью данной работы являлось изучение чувствительности прибора «электронный нос», разработанного МИП ООО «Сенсорика - Новые технологии», применительно к образцам шеечно-вагинальных выделений, полученных от коров на заключительном этапе послеродового периода для диагностики хронической субинволюции и эндо-миометрита у молочных коров.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлись коровы симментальской породы отечественной селекции, принадлежащие одному из хозяйств Воронежской области. Животные, включённые в опыт, на 28-30 и 40-45 дни после родов подвергались клиничко-акушерскому исследованию в соответствии с «Методическим пособием по профилактике бесплодия у высокопродуктивного скота» (Воронеж, 2010) [4], по результатам которого они были разделены на 3 группы: с нормальным течением послеродового периода (n=15), осложненным хронической субинволюцией матки (n=12) и осложненным хроническим эндометритом (n=15). От коров в вышеуказанные сроки отобраны пробы крови для проведения лабораторных исследований. В крови определено содержание лейкоцитов, лейкограмма, уровень общего белка и его фракций, общих иммуноглобулинов, циркулирующих иммунных комплексов в соответствии с «Методическими рекомендациями по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных» [7], малонового диальдегида (МДА) - в соответствии с «Методическим положением по изучению процессов свободно радикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма животных» [8], показателей бактерицидной (БАСК) и лизоцимной (ЛАСК) активности сыворотки крови, в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке и коррекции неспецифической резистентности животных» [10]. Одновременно отобраны пробы шеечно-вагинальной слизи от животных с физиологическим и осложнённым течением послеродового периода. Полученные образцы шеечно-вагинальной слизи анализировали на приборе «электронный нос» по методике пьезокварцевого микровзвешивания массивом сенсоров основных классов легколетучих соединений запаха в равновесной газовой фазе над образцом.

Изучение запаха проведено в НИЛ МИП ООО «Сенсорика-Новые Технологии (СНТ)» на лабораторном (экспериментальном) анализаторе запахов «МАГ-8» с методологией «электронный нос» (производство Россия).

В качестве измерительного массива применялись 8 сенсоров на основе пьезокварцевых резонаторов ОАВ-типа с базовой частотой колебаний 10,0 МГц с разнохарактерными пленочными сорбентами на электродах. Покрытия подбирались так, чтобы сорбировались легко летучие биомолекулы - маркеры как естественного метаболизма живых организмов, так и аномального его течения вследствие различных причин. Сорбенты представляют собой микронной толщины полимерные пленки и наноструктурированные фазы: -S8 – порядковый номер сенсора в массиве. Сорбционные покрытия сенсоров: ПЭГСб – полиэтиленгликоль себацинат (сенсор с меткой S1), ТХ-100 – Тритон Х-100 (сенсор с меткой S2), ДЦГ18К6 – Дициклогексан-18-Краун-6 (сенсор с меткой S3), Tween – Твин-40 (сенсор с меткой S4), R6G – Родамин 6G (сенсор с меткой S5), БКЗ – бромкрезоловый зеленый (сенсор с меткой S6), МУНГ – карбоксилированные многослойные углеродные нанотрубки (сенсор с меткой S7), ПЭГ-2000 – Полиэтиленгликоль 2000 (сенсор с меткой S8). Предварительно массив обучали по парам тест-соединений различных классов, устанавливая особенности отклика массива сенсоров на эти соединения (кетоны, спирты, альдегиды, алифатические и циклические амины, кислоты, аммиак, вода).

В качестве критериев для оценки различия в запахе анализируемых проб выбирались качественная и количественная характеристики выходных кривых пьезосенсоров (рис. 1 - а, б).

Методика анализа шеечно-вагинальной слизи заключалась в следующем: пробы размораживали и нагревали при комнатной температуре до равновесия в закрытой стерильной пробирке. Отбирали 5 см³ шприцем равновесную газовую фазу над слизью и вводили в закрытую ячейку детектирования, фиксировали в ПО отклики сенсоров в течение 200 с. Далее анализировали массив данных от всех сенсоров за время измерения. Для установления содержания примесей легколетучих соединений в равновесной газовой фазе над образцами биопроб, сравнивались величины откликов всех выбранных сенсоров в массиве и величины количественного интегрального сигнала «электронного носа» - площади «визуального отпечатка» откликов, S_{в.о.}, Гцс. Вещества в равновесной газовой фазе над пробами идентифицировали по предварительно установленным свойствам избирательности сорбентов на пьезосенсорах в массиве.

Математико-статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программы SPSS version 22 (IBM Corp, Version 22.0, Armonk, NY, USA, 2013). Рассчитывали среднюю арифметическую и ее ошибку (M±m) и достоверность разницы (p) по критерию Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На основании проведенного клинико-гинекологического исследования к моменту завершения послеродового периода на 28-30 дни у коров диагностировали увеличение размеров матки и полости её рогов, неравномерное утолщение стенок, наличие продольной или попереч-

ной складчатости, снижение тонуса и ответной реакции на массаж, отсутствие выделений, лохий. Трансректальной пальпацией выявляли «сплюснутость» опущенных в брюшную полость рогов, свидетельствующей о наличии в них увеличенной полости. На основании полученных клинических данных животным устанавливали диагноз - хроническая субинволюция матки.

Животным с периодическим, реже постоянным выделением из половых органов слизистого мутного (катаральное воспаление) или гнойно-слизистого (гнойно-катаральное воспаление) экссудата в виде мутной густой слизи сливкообразной консистенции с примесью гнойных хлопьев и прожилок, выделение которого усиливалось во время лежания, после массажа матки через прямую кишку и обнаруживалось на вульве и корне хвоста – диагностировали хронический эндометрит.

У животных с физиологическим течением послеродового периода матка свободно помещалась в кисть руки, располагалась преимущественно в тазовой полости. Имела упругую консистенцию. На ректальный массаж реагировала ритмичными сокращениями.

Лабораторный анализ крови показал (табл. 1), что к завершению послеродового периода в крови коров с патологическим его течением (хронические субинволюция матки и эндометрит) в сравнении с клинически здоровыми животными, отмечено пониженное содержание палочкоядерных нейтрофилов – на 17,1-34,0% (P<0,01) и повышенное сегментоядерных – на 16-9-25,3%, что указывает на декомпенсацию гранулоцитарной системы. В крови у этих животных установлено снижение содержания лимфоцитов – на 8%, альбуминов – на 7,1-18,5%, бактерицидной активности сыворотки крови – на 6,2-6,4%, лизоцимной активности – на 7,1-39,1% (P<0,01), моноцитов – на 25,0-39,1% (P<0,01), при одновременном повышении концентрации эозинофилов в 1,2-1,8 раза (P<0,01-0,001), лейкоцитов – на 18,1-21,3% (P<0,05), γ-глобулиновой фракции белка – на 15,0-18,1%, общих иммуноглобулинов – на 18,9-21,7%, циркулирующих иммунных комплексов – на 10,0-24,2% (P<0,01), индекса эндогенной интоксикации – в 1,43-1,83 раза (P< 0,001), средних молекулярных пептидов на – 26,0-29,0% (P<0,01).

Установленные различия морфобиохимических и иммунологических показателей свидетельствуют о том, что при завершении послеродового периода, при патологическом его течении, как функционального, так и воспалительного характера констатируется накопление токсических продуктов, ослабление защитных механизмов, что клинически проявляется незавершённостью инволюционных процессов и развитием эндометрита.

Из анализа табл. 2 следует, что после окончания послеродового периода с осложнённым его течением, в сравнении с клинически здоровыми животными, в крови коров содержание лейкоцитов выше – на 8,0-16,0%, эозинофилов – в 1,83 раза (P<0,001), сегментоядерных нейтрофилов – на 11,4-13,8%, общего белка – на 5,5%, циркулирующих иммунных комплексов – на 22,7% (P<0,001), при одновременном снижении лизо-

цимной активности сыворотки крови – на 11,4-31,4% ($P < 0,01$), что свидетельствует об угнетении резистентности и более напряженном функционировании дезинтоксикационной системы организма лактирующих коров по завершении послеродового периода. При этом содержание средних молекулярных пептидов выше – в 1,85-1,76 раза ($P < 0,01$), индекса эндогенной интоксикации – в 2,4-2,7 раза ($P < 0,001$), что свидетельствует о сохраняющейся эндогенной интоксикации и чрезмерном накоплении продуктов перекисного окисления липидов, особенно у животных с хроническими воспалительными заболеваниями половых органов.

Результаты иммунобиохимических исследований крови коров были подтверждены данными лабораторных исследований шеечно-вагинальной слизи по суммарной площади полного «визуального отпечатка» сигналов сенсоров между группами с физиологическим (группа «норма») и осложненным (группа «эндометрит, субинволюция») течением послеродового периода (табл. 3).

Установлено, перед завершением послеродового периода площадь «визуального отпечатка» сигналов сенсоров у животных, с хронической субинволюцией матки и эндометритом – на 14,0-15,0% превышают аналогичные показатели коров с физиологическим течением послеродового периода. А после его завершения у этой группы они были ниже – на 18,0%, чем у животных с функциональными расстройствами, но выше – на 5,0%, чем с воспалительными.

Таким образом, перед завершением послеродового периода характерно наибольшее различие состава легколетучих соединений биопроб, чем после его окончания.

Результаты изучения качественного состава легколетучей фракции запаха над пробами и самими пробами представлены в таблицах 4, 5.

Установлено, что по форме фигуры «визуального отпечатка» откликов сенсоров в массиве установлены различия в химическом составе равновесной газовой фазы над пробами внутри групп, при этом особенные различия заметны между группами. Это подтверждает правильность выбора объекта исследования для получения дополнительной диагностической информации.

Результаты изменения в количественном составе запаха над пробами по относительному содержанию основных классов легколетучих

соединений, на которые настроен массив сенсоров, представлен в таблице 6.

Установлено, что качественный состав равновесной газовой фазы над пробами, отобранными от животных через 28-30 дней после отёла, на заключительном этапе послеродового периода с физиологическим его течением, существенно отличается от коров с хроническими патологиями матки. Так, у коров, с диагнозом хроническая субинволюция матки содержание аминов выше – на 10,0%, алифатических кислот – на 48,0%, МУНТ (продуктов анамальной деструкции белков) – на 28,0%, при снижении уровня алкиламинов – на 21,0 %, аммиака – на 16,0% [12,13].

При наличии воспалительного процесса (хронического эндометрита) отмечены сходные изменения. Так, у животных с хроническим эндометритом, содержания аминов выше – на 10,0 %, алифатических кислот – на 17,0%, в сравнении с клинически здоровыми животными, кроме того хроническое течение заболевания отражается на появлении новой группы соединений или роста их концентрации: серусодержащих органических соединений – на 10,0%.

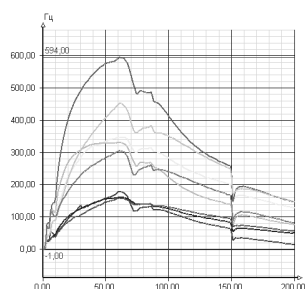
По завершению послеродового периода через 40-45 дней после отела качественный состав равновесной газовой фазы над пробами, отобранными в этот период, имел схожий характер, однако изменения были менее выражены и статистически недостоверны.

Исследования по сигналам массива сенсоров электронного носа «МАГ-8» свидетельствуют о качественных и количественных изменениях легколетучей фракции маточно-цервикальной слизи коров при развитии хронических функциональных и воспалительных заболеваний матки: увеличение аминов, алифатических кислот, появление аммиака, S-содержащих соединений, при снижении алкиламинов. Установленные различия в информации массива химических сенсоров в запахе биопроб коррелируют с диагнозом и смещением стандартно определяемых показателей крови.

Таким образом, по сигналам массива сенсоров электронного носа «МАГ-8» можно говорить о качественных и количественных изменениях легколетучей фракции маточно-цервикальной слизи, отобранной через 28-30 и 40-45 дней после отёла от клинически здоровых, больных хронической субинволюцией матки и эндометритом



а



б

Рисунок 1. Общий вид рабочего места с электронным носом «МАГ-8» и пьезосенсором (а), выходные кривые массива 8-ми пьезосенсоров (б).

Таблица 1.

Морфологические, биохимические и иммунологические показатели крови коров через 28-30 дней после отёла при различном характере течения послеродового периода

Показатели	Клинически здоровые, n=12	Субинволюция матки, n=11	Послеродовой эндометрит, n=15
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	5,9±0,26	7,2±0,55*	7,5±0,60*
Эозинофилы, %	3,0±0,12	5,4±0,51***	3,6±0,21**
Нейтрофилы, % :			
палочкоядерные	3,5±0,23	2,3±0,03**	2,9±0,30
сегментоядерные	30,1±3,0	40,3±3,8	36,2±3,2
Моноциты, %	3,3±0,23	2,0±0,11**	2,4±0,18**
Лимфоциты, %	55,8±2,6	51,3±3,7	51,2±3,4
Общий белок, г/л	83,6±5,0	83,5±2,7	79,6±3,5
Альбумины, %	46,4±2,3	43,1±1,6	37,82±3,4
α-глобулины, %	9,3±0,6	9,2±0,3	9,2±0,5
β-глобулины, %	20,9±0,8	19,9±0,8	21,3±1,2
γ-глобулины, %	22,7±1,5	27,7±1,7	26,7±1,2
Общие Jg, г/л	32,7±1,4	38,9±3,3	39,8±2,7
ЦИК, г/л	0,19±0,01	0,25±0,02**	0,21±0,02**
БАСК, %	66,3±3,7	62,2±2,9	61,3±2,2
ЛАСК, мкг/мл	0,28±0,02	0,17±0,01**	0,26±0,02
ИЭИ	5,6±0,4	7,98±0,6***	10,3±1,4***
СМП у.е	0,51±0,05	0,69±0,05**	0,72±0,06**
МДА мкМ/л	2,1±0,14	2,1±0,20	2,1±0,23

Примечание: * - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001

Таблица 2.

Морфологические, биохимические и иммунологические показатели крови коров через 40-45 дней после отёла при различном характере течения послеродового периода

Показатели	Клинически здоровые, n=4	Субинволюция матки, n=4	Послеродовой эндометрит, n=4
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	5,8±0,3	7,8±0,62	6,3±0,5
Эозинофилы, %	1,8±0,01	3,3±0,02***	3,3±0,2***
Нейтрофилы, % :			
палочкоядерные	2,5±0,23	3,2±0,03	1,9±0,10
сегментоядерные	29,0±0,2	33,0±0,2	32,3±2,9
Моноциты, %	2,2±0,13	1,67±0,15	2,1±0,20
Лимфоциты, %	56,1±3,6	58,0±4,7	58,3±1,9
Общий белок, г/л	84,2±4,2	88,8±1,6	89,0±3,4
Альбумины, %	43,7±1,8	41,8±3,1	42,01±1,2
α-глобулины, %	10,2±0,6	9,2±0,3	10,4±0,3
β-глобулины, %	21,4±0,9	19,9±0,8	22,4±0,9
γ-глобулины, %	25,3±0,6	27,7±1,7	25,9±0,9
Общие Jg, г/л	32,6±2,3	33,2±3,1	34,0±2,5
ЦИК, г/л	0,22±0,01	0,19±0,01	0,27±0,02***
БАСК, %	67,2±2,3	66,5±2,3	68,2±2,2
ЛАСК, мкг/мл	0,35±0,04	0,24±0,02**	0,31±0,02
ИЭИ	4,3±0,23	10,2±1,0***	11,8±1,2***
СМП у.е	0,41±0,01	0,76±0,02***	0,72±0,06***
МДА мкМ/л	2,4±0,13	2,1±0,2	2,4±0,2

Примечание: * - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001

Таблица 3.

Площадь «визуального отпечатка» сигналов сенсоров в равновесной газовой фазе над пробрами

Группа животных	Количество дней после отёла	
	28-30	40-45
	Суммарная площадь полного «визуального отпечатка», Св.о±50, Гц.с	
Норма	1090	917
Субинволюция	1259	1119
Эндометрит	1262	868

коров, которые имеют сходный характер: накопление аминов, алифатических кислот, продуктов

деструкции белков, серусодержащих соединений, при уменьшении доли алкиламинов. Одна-

ко, наличие воспалительного процесса в матке характеризуется ростом концентрации серусодержащих органических соединений, продуктов аномальной деструкции белков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выявленные различия показателей морфобиохимического и иммунологического статуса коров на заключительном этапе послеродового периода, а также по его окончанию от коров с хроническими патологиями матки, свидетельствуют о снижении иммунологической резистентности их организма на фоне повышения эндогенной интоксикации и перекисидации липидов вследствие микробного прессинга.

Исследования по изучению качественного и количественного состава равновесной газовой фазы над пробами цервикальной слизи коров с физиологическим течением послеродового периода и его осложнением хронической субинволюцией и эндометритом свидетельствуют о существенных изменениях легколетучей фракции характеризующиеся, увеличением аминов, алифатических кислот, продуктов деструкции белков, серусодержащих соединений, при уменьшении доли алкиламинов. Следовательно, система электронный «нос» на выбранном массиве сенсоров способна различать состав легколетучих соединений над биопробами из различных групп.

Отмеченные изменения качественного и количественного состава равновесной газовой фазы у коров, у которых диагностированы хронические заболевания матки, на 28-30 дни послеродового периода и по его окончанию 40-45 дни, имеют сходный характер и могут быть использованы в качестве маркеров диагностики патологий функционального и воспалительного процесса в матке у молочных коров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агейкин, А.В. Диагностика заболеваний желудочно-кишечного тракта человека по выдыхаемому воздуху с помощью массива полупроводниковых газовых сенсоров / А.В. Агейкин., И.А. Пронин // Молодой ученый. – 2014. - №12 (71). – С. 383–384.
2. Братчикова, О.А. Ультразвуковая диагностика послеродового эндометрита (обзор) / О.А. Братчикова, М.Л. Чехонацкая, Н.Е. Янаева // Саратовский научно-

- медицинский журнал. – 2014. - Т. 10, № 1. – С. 65–69.
3. Животягина, Е.В. Цитология вагинальной слизи при прогнозировании и диагностике послеродовых осложнений у коров / Е.В. Животягина: Автореф. канд. вет.наук. – Екатеринбург, 2006 – 20 с.
 4. Методическое пособие по профилактике бесплодия у высокопродуктивного скота / А.Г. Нежданов с соавт. - Воронеж, 2010. - 54 с.
 5. Нежданов, А.Г. Послеродовой метрит у молочных коров / А.Г. Нежданов, С.В. Шабунин, В.И. Михалёв, В.В. Филин, В.Н. Скориков // Ветеринария. - 2016. – № 8. – С. 4–10.
 6. Пташинская, М. Краткое руководство по репродукции животных / М. Пташинская. – 2003. – С. 100–104.
 7. Рецкий, М.И. Методические рекомендации по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных / М.И. Рецкий и др. – Воронеж, 2005. – 94 с.
 8. Рецкий, М.И. Методическое положение по изучению процессов свободно радикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма животных / М.И. Рецкий и др. – Воронеж, 2010. – 70 с.
 9. Скориков, В.Н. Применение бычьих рекомбинантных α - γ -интерферонов и простагландина $F_{2\alpha}$ / В.Н.Скориков //Ветеринарный фармакологический вестник. – Воронеж, 2019 № 2 (7). –С.51-57.
 10. Шахов, А.Г. Методические рекомендации по оценке и коррекции неспецифической резистентности животных. / А.Г.Шахов и др. – Воронеж, 2005. – 41 с.
 11. Eriksson, A. Detection of mastitic milk using a gas-sensor array system (electronic nose) / A. Eriksson, K. Persson Waller, K. Svennersten-Sjaunja, J.E. Haugen, F. Lundby, O. Lind // Int Dairy J. – 2005. – V. 15. – P. 1193-1201.
 12. Kuchmenko, T.A. Peculiarities of microweighing of trace quantities of alkylamines on polymer and solid-state thin films / T.A. Kuchmenko, R.U. Umarmkhanov // Journal of Analytical Chemistry. - 2013. - Т. 68. - № 4. - С. 368-375.
 13. Kuchmenko, T.A. Microstructural investigations of sorption layers in mass-sensitive sensors for the detection of nitrogen-containing compounds / T.A. Kuchmenko, R.U. Umarmkhanov, S.S. Grazhulene, S.V. Zaglyadova, V.M. Shkinev // Journal of surface investigation X-ray, synchrotron and Neutron Techniques. – 2014. - V. 8. - № 2. P. 312-320.
 14. Kuchmenko, T.A. Electronic nose based on nanoweights, expectation and reality / T.A. Kuchmenko // Pure and Applied Chemistry. The Scientific Journal of IUPAC: Published Online: 2017-09-08| doi.org/10.1515/pac-2016-1108

Таблица 6.

Относительное содержание компонентов в пробах, ω % масс.

Группа животных	S1-ПЭГС6	S2-TX100	S3-ДЦГ18 К6	S4-Tween	S5-R6G	S6-БКЗ	S7-МУНТ	S8-ПЭГ-2000
Избирательность сенсоров к соединениям [13,14]	амины	серосо держа щие	кислоты, спирты	кислоты	кислоты амины	амины	универ сальный	спирты, кетоны
28-30 дней после отела								
Норма	10,0 \pm 0,1	21,3 \pm 0,1	6,7 \pm 0,2	1,5 \pm 0,1	11,1 \pm 0,05	11,5 \pm 0,1	10,4 \pm 0,3	26,8 \pm 0,2
Субинволюция	11,1 \pm 0,1	20,5 \pm 1,8	6,2 \pm 0,1	2,9 \pm 0,2	8,8 \pm 0,7	9,7 \pm 0,4	14,6 \pm 1,5	25,6 \pm 1,3
Эндометрит	11,8 \pm 0,1	23,7 \pm 0,5	6,4 \pm 0,05	1,8 \pm 0,1	11,1 \pm 0,1	11,3 \pm 0,3	11,2 \pm 0,3	25,0 \pm 0,3
40-45 дней после отела								
Норма	10,0 \pm 0,1	21,3 \pm 0,1	6,7 \pm 0,2	1,5 \pm 0,1	11,1 \pm 0,05	11,5 \pm 0,1	10,4 \pm 0,3	26,8 \pm 0,2
Субинволюция	10,8 \pm 0,1	20,7 \pm 1,8	6,2 \pm 0,1	1,9 \pm 0,2	10,8 \pm 0,7	10,7 \pm 0,4	12,6 \pm 1,5	25,2 \pm 1,3
Эндометрит	11,4 \pm 0,1	22,1 \pm 0,5	6,4 \pm 0,05	1,8 \pm 0,1	11,1 \pm 0,1	11,3 \pm 0,3	11,2 \pm 0,3	25,6 \pm 0,3

15. Leblanc, S.I. Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis, and its impact on reproductive performance in dairy cows / S.I. Leblanc, T. Duffield, K. Leslie, K. Bateman, G. Keefe, I. Walton, W. Johnson // *J. Dairy Sci.* – 2002. – 85. – P. 2223-2236.

16. Burfeind, O. Diagnosis of acute puerperal metritis by electronic nose device analysis of vaginal discharge in dairy cows / O. Burfeind et al. // *Theriogenology*. -2014. – 82. – P. 64-70.

17. Sheldon, I.M. Postpartum uterine health in cattle / I.M.

Sheldon, H. Dobson // *Anim. Reprod. Sci.* - 2004. - 82-83: 295-306.

18. Wiegerinck, W. Bovinose: pheromone-based sensor system for detecting estrus in dairy cows / W. Wiegerinck, A. Setkus, V. Buda, A.K. Bord-Karlson, R. Mozuraitis, A. de Gee // *Proced Comput Sci.* – 2011. – V. 7. – P. 340-342.

19. Wilson, A.D. Advances in electronic-nose technologies developed for biomedical application. / A.D. Wilson, M. Baietto // *Sensors (Basel)*. – 2011. – V. 11. – P. 1105-1176.

THE APPLICATION OF THE DEVICE "ELECTRONIC NOSE" FOR THE DIAGNOSIS OF CHRONIC UTERINE DISEASES IN DAIRY COWS

V.N. Skorikov¹, T.A. Kuchmenko², V.I. Mikhalev¹, R.U. Umarmkhanov², L.Yu. Sashnina¹, G.G. Chusova¹
¹FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy",
²FSBEI HE "Voronezh State University of Engineering Technologies")

Key words: "Electronic nose", cows, chronic subinvolution, endometritis, non-invasive diagnostic methods.

The article discusses the possibility of using the device with chemical sensors "electronic nose" "MAG-8" for the diagnosis of chronic uterine pathologies in dairy cows in relation to clinical data and indicators of immunobiochemical status. The diagnostic accuracy of using the "Electronic Nose" device was determined in relation to cervical-vaginal samples obtained on days 28-30 and 40-45 after calving from cows with the physiological course of the postpartum period and with its complications. There were detected the differences in indicators of the morphobiochemical and immunological status of cows at the final stage of the postpartum period and at its end. The data obtained indicate a decrease in the immunological resistance of the organism of cows with chronic functional and inflammatory diseases, against the background of an increase in endogenous intoxication and lipid peroxidation due to microbial pressure. The indicators of the volatile fraction of the cervical mucus of cows with chronic subinvolution and endometritis indicate an increase in amines - by 10.0%, aliphatic acids - by 48.0%, PAPDs (products of abnormal protein destruction) - by 28.0%, as well as the appearance of sulfur-containing compounds, with a decrease in the level of alkylamines - by 21.0%, ammonia - by 16.0%. The noted changes in the qualitative and quantitative composition of the equilibrium gas phase in cows with chronic uterine subinvolution and endometritis on days 28-30 and 40-45 of the postpartum period are similar in nature and can be used as the markers of chronic uterine pathologies in cows.

REFERENCES

1. Ageykin, A.V. Diagnosis of diseases of the human gastrointestinal tract by exhaled air using an array of semiconductor gas sensors / A.V. Ageykin, I.A. Pronin // *Young Scientist [Molodoy uchenyy]*. - 2014. - No. 12 (71). - P. 383-384.

2. Bratchikova, O.A. Ultrasound diagnosis of postpartum endometritis (review) / O.A. Bratchikova, M.L. Chekhonatskaya, N.E. Yanaeva // *Saratov Medical and Scientific Journal*. - 2014. - V. 10, No. 1. - P. 65-69.

3. Zhivotyagina, E.V. Cytology of vaginal mucus in predicting and diagnosing postpartum complications in cows / E.V. Zhivotyagina: Abstract of a thesis. Cand. of Veterinary Sciences. - Yekaterinburg, 2006 - 20 p.

4. Methodical manual for the prevention of infertility in high yielding cattle / A.G. Nezhdanov et al. - Voronezh, 2010. - 54 p.

5. Nezhdanov, A.G. Postpartum metritis in dairy cows / A.G. Nezhdanov, S.V. Shabunin, V.I. Mikhalev, V.V. Filin, V.N. Skorikov // *Veterinary Medicine [Veterinariya]*. - 2016. - No. 8. - P. 4-10.

6. Ptashinskaya, M. A short guide on animal reproduction / M. Ptashinskaya. - 2003. - P. 100-104.

7. Retskiy, M.I. Methodical recommendations for the diagnosis, therapy and prevention of metabolic disorders in productive animals / M.I. Retskiy et al. - Voronezh, 2005. - 94 p.

8. Retskiy, M.I. Methodological guidelines on the study of free radical oxidation processes and the antioxidant defense system of the animal organism / M.I. Retskiy et al. - Voronezh, 2010 - 70 p.

9. Skorikov, V.N. The use of recombinant bovine interferons α , γ and prostaglandin F₂ α / V.N. Skorikov // *Bulletin of Veterinary Pharmacology*. - Voronezh, 2019 No. 2 (7). - P.51-57.

10. Shakhov, A.G. Methodical recommendations for the assessment and correction of nonspecific resistance in animals. / A.G. Shakhov et al. - Voronezh, 2005. - 41 p.

11. Eriksson, A. Detection of mastitic milk using a gas-sensor array system (electronic nose) / A. Eriksson, K. Persson Wal-

ler, K. Svennersten-Sjaunja, J.E. Haugen, F. Lundby, O. Lind // *Int Dairy J.* – 2005. – V. 15. – P. 1193-1201.

12. Kuchmenko, T.A. Peculiarities of microweighing of trace quantities of alkylamines on polymer and solid-state thin films / T.A. Kuchmenko, R.U. Umarmkhanov // *Journal of Analytical Chemistry*. - 2013. - T. 68. – No. 4. - P. 368-375.

13. Kuchmenko, T.A. Microstructural investigations of sorption layers in mass-sensitive sensors for the detection of nitrogen-containing compounds / T.A. Kuchmenko, R.U. Umarmkhanov, S.S. Grazhulene, S.V. Zaglyadova, V.M. Shkinev // *Journal of surface investigation X-ray, synchrotron and Neutron Technigues*. – 2014. - V. 8. – No. 2. P. 312-320.

14. Kuchmenko, T.A. Electronic nose based on nanoweights, expectation and reality / T.A. Kuchmenko // *Pure and Applied Chemistry. The Scientific Journal of IUPAC: Published Online: 2017-09-08 | doi.org/10.1515/pac-2016-1108*

15. Leblanc, S.I. Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis, and its impact on reproductive performance in dairy cows / S.I. Leblanc, T. Duffield, K. Leslie, K. Bateman, G. Keefe, I. Walton, W. Johnson // *J. Dairy Sci.* – 2002. – 85. – P. 2223-2236.

16. Burfeind, O. Diagnosis of acute puerperal metritis by electronic nose device analysis of vaginal discharge in dairy cows / O. Burfeind et al. // *Theriogenology*. -2014. – 82. – P. 64-70.

17. Sheldon, I.M. Postpartum uterine health in cattle / I.M. Sheldon, H. Dobson // *Anim. Reprod. Sci.* - 2004. - 82-83: 295-306.

18. Wiegerinck, W. Bovinose: pheromone-based sensor system for detecting estrus in dairy cows / W. Wiegerinck, A. Setkus, V. Buda, A.K. Bord-Karlson, R. Mozuraitis, A. de Gee // *Proced Comput Sci.* – 2011. – V. 7. – P. 340-342.

19. Wilson, A.D. Advances in electronic-nose technologies developed for biomedical application. / A.D. Wilson, M. Baietto // *Sensors (Basel)*. – 2011. – V. 11. – P. 1105-1176.



ПРОТЕКТОРНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭКСТРАКТА *ACHILLEA MILLEFOLIUM L.* НА ГЕНОМ НА ПРИМЕРЕ *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Антосюк О.Н., Орлова В.Н.

(Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина)

Ключевые слова: экстракт, летальность, генотоксичность.

РЕФЕРАТ

В связи с высокой частотой онкологических заболеваний ведется активный поиск и тестирование новых лекарственных препаратов и протекторов для совместного применения с уже используемых в химиотерапии. В роли протекторов могут выступать разные вещества и соединения, в том числе не последнее место занимают среди них экстракты лекарственных растений. Лекарственное воздействие может заключаться не только в основном эффекте, но и побочных, таких как токсический и генотоксический. Подобное негативное влияние можно изменить, используя протекторы в виде экстрактов лекарственных растений. В работе использовался экстракт *Achillea millefolium L.* в концентрациях 5 %, 7,5 % и 10 % относительно воздействия этопозидом. Определили снижение показателя ЛД при совместном использовании 5 % экстракта и этопозидом в сравнении как с контрольной группой, так и с группой после воздействия этопозидом. Генотоксических проявлений у экстракта в 5 % концентрации не обнаружили.

ВВЕДЕНИЕ

В связи с повышенной антропогенной нагрузкой все актуальнее стоит вопрос о дополнительной протекции генетического материала от разрушающего воздействия различного рода факторов [1]. В целях защиты от токсического и генотоксического влияния ведется активный поиск и тестирование протекторов. В роли протекторов могут выступать разные вещества и соединения, в том числе не последнее место занимают среди них экстракты лекарственных растений. Несмотря на то, что есть виды как хорошо изученные, так и малоизвестные в этом отношении, и те, и другие тщательно и многосторонне исследуются [2,3]. Одним из важных направлений протекции является защита генома от побочных воздействий лекарственных препаратов, например, цитостатиков, используемых в химиотерапии, таких как митомин-С, циклофосфамид, этопозид и т. д.

В данной работе тестировали экстракт *A. millefolium L.*, применяемый в концентрациях 5 %, 7,5 % и 10 % относительно токсических проявлений препарата этопозид.

Растение *A. millefolium L.* не обнаруживает никаких побочных эффектов, прекрасно переносится при применении в виде экстракта [4]. Экстракты способны защищать лейкоциты человека от генотоксического воздействия радиации [7], а также обладают антигенотоксическими свойствами [5]. Изучен механизм действия экстракта *Achillea millefolium L.* Для этого использовали две культуры раковых клеток, в одной из них рак обусловлен сбоем в гене p53, а в другой рак был вызван иными причинами. В экстракте было обнаружено много специфических фенольных соединений и предположили, что они являются активным веществом экстракта [6].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Использовали следующие линии *Drosophila*

melanogaster:

Для определения общего токсического эффекта использовали линию Oregon – R.

Для оценки генотоксичности применяли мутантные линии yellow и white singed 3.

Тестируемые агенты применяли в следующих концентрациях:

Этопозид 800 мкг на кг питательной среды.

Этанольный экстракт (экстракция 70 % этанолом до 5 % содержания): 5 %, 7,5 % и 10 % в питательной среде.

В питательный субстрат помещали по 300 личинок для каждой разновидности эксперимента, после вылета имаго анализировали по puparium летальность. У имаго в количестве 25 индивидуальных пар считали ежедневно в течении 10 дней количество отложенных яиц, после чего среди неразвившихся яиц осуществляли подсчет летальности до 6 часа развития (ранние эмбриональные летали – РЭЛ) и после 6 часа развития (поздние эмбриональные летали – ПЭЛ).

Анализ генотоксичности экстракта проводили с помощью SMART (Somatic Mutation And Recombination Test). Для этого самок линии yellow скрещивали с самцами линии white singed 3. У гибридных самок дикого фенотипа F1 регистрировали наличие одиночных или двойных пятен.

Обработку результатов проводили в программе Statistica 10 (критерий Стьюдента и критерий хи-квадрат).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Экстракт *A. millefolium L.* уже не единожды тестировали, как в отношении антигенотоксических свойств, так и противоопухолевых. Биохимический анализ экстракта, как известно из литературных источников, определил высокое содержание фенольных соединений [6]. Соответственно, изучение протекторных свойств данного экстракта для стабилизации генома вполне обосновано.

Изменения токсического эффекта определили

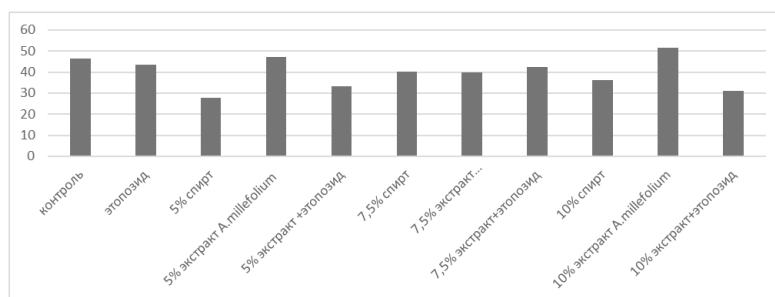


Рисунок 1. Частота летальности особей экспериментальных групп *D. melanogaster*.

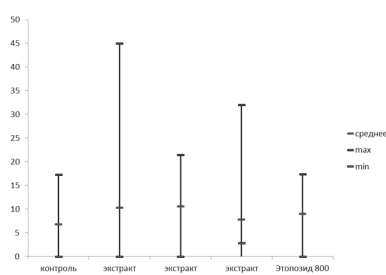


Рисунок 2. Средняя индивидуальная плодовитость особей линии Oregon-R *D. melanogaster* после воздействия экстрактом *A. millefolium* L. в различных концентрациях совместно с этопозидом.

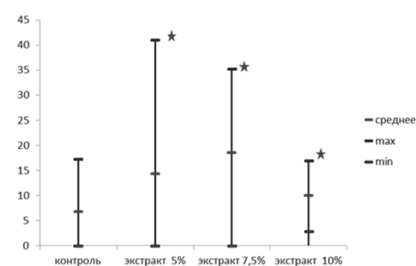


Рисунок 3. Средняя индивидуальная плодовитость особей линии Oregon-R *D. melanogaster* после воздействия экстрактом *A. millefolium* L. в различных концентрациях.

Таблица 1. Частота пятен и значения хи-квадрата для различных экспериментальных групп *D. melanogaster*.

Концентрация тестируемого препарата	Общее количество особей					Другие мутантные фенотипы	Всего особей с мутантными пятнами, %	Критерий хи-квадрат по сравнению с контролем (χ^2)	Уровень значимости (p)
		y	sn	y sn					
Контроль	573	1	2	0	0	0,52	-	-	
Этопозид (Etoposide 400 µg/kg)	499	0	11	0	0	2,2	4,615	0,032	
Этопозид (Etoposide 800 µg/kg)	196	0	0	0	9	4,59	13,199	<0,001	
Экстракт <i>Achillea millefolium</i> L. 5%	369	0	1	0	0	0,27	0,005	0,944	

при 5 %, 7,5 % и 10 % концентрациях экстракта *A. millefolium* L. как самого по себе, так и при совместном использовании с этопозидом. Общая летальность включала гибель особей на личиночной и куколочной стадии (рис. 1).

Судя по полученным результатам, наиболее эффективной в отношении протекторных свойств является 5 % концентрация т.к. наблюдали снижение летальности до 33,3 %. В случае с экстрактом в 10 % концентрации также зарегистрировали снижение летальности до 31 %, но так как в группе, получавшей только экстракт в соответствующей концентрации летальность превысила 50 %, то эту концентрацию является нецелесообразным использовать в дальнейшем. Изменение общего токсического эффекта этопозидов оценивали также, анализируя среднюю индивидуальную плодовитость особей и эмбриональную летальность потомства F₁. Полученные данные свидетельствуют о более характерном проявлении протекторных свойств именно 5 % концентрации

среди всех, тестируемых в данной работе (рис. 2).

К тому же наименее стрессогенной является также 5 % концентрация используемого экстракта (рис. 3).

Основываясь на антиоксидеских свойствах экстракта в 5 % концентрации, протестировали отсутствие генотоксических свойств экстракта именно этой концентрации. В ходе SMART не выявили учащения мутационных и рекомбинационных событий (табл. 1).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из трех тестируемых концентраций экстракта *A. millefolium* L. наиболее выраженные протекторные свойства проявляются при 5 % концентрации. Соответствующая концентрация экстракта не характеризуется наличием генотоксичности, что делает целесообразным дальнейшее тестирование на цитотоксичность и геномную стабилизацию данного экстракта именно в этой концентрации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Донник И.М. Проблемы животноводства в

промышленных регионах / Донник И.М., Шкуратова И.А., Хасина Э.И., Кривоногова А.С., Исаева А.Г., Лоретц О.Г. // Аграрный вестник Урала. 2012. № 3 (95). С. 49-51.

2. Донник И.М. Влияние гермивита на минеральный обмен у молодняка крупного рогатого скота / Донник И.М., Шкуратова И.А., Топурия Л.Ю., Пирогов В.В., Ребезов М.Б., Топурия Г.М. // Ветеринария Кубани. 2015. № 1. С. 13-15.

3. Шкуратова И.А. Влияние Витадаптина на естественную резистентность сухостойных коров и их потомства / Шкуратова И.А., Шушарин А.Д., Верещак Н.А., Ряпосова М.В., Беляев И.П., Сбитнев Е.В., Донник И.М., Невинный В.К. // Ветеринария. 2007. № 7. С. 14-15.

4. Dalsenter P.R., Cavalcanti A.M., Andrade A.J., Araujo S.L., Marques M.C. Reproductive evaluation of aqueous crude extract of *Achillea millefolium* L. (Asteraceae) in Wistar rats - *Reprod. Toxicol.* 2004,

Aug-Sep., V.18. - #6. - P. 819-823.

5. Düsman E., de Almeida I.V., Coelho A.C., Balbi T.J., Düsman Tonin L.T., Vicentini V.E. Antimutagenic Effect of Medicinal Plants *Achillea millefolium* and *Bauhinia forficata* In Vivo - *Evid. Based Complement. Alternat. Med.* 2013. doi: 10.1155/2013/893050.

6. Pereira JM1, Peixoto V2, Teixeira A3, Sousa D3, Barros L4, Ferreira ICFR5, Vasconcelos MH6 *Achillea millefolium* L. hydroethanolic extract inhibits growth of human tumor cell lines by interfering with cell cycle and inducing apoptosis. Porto, Portugal, 2018. DOI: 10.1016/j.fct.2018.06.006.

7. Shahani S., Rostamnezhad M., Ghaffari-Rad V., Ghasemi A., Allahverdi Pourfallah T., Hosseinimehr S.J. Radioprotective Effect of *Achillea millefolium* L Against Genotoxicity Induced by Ionizing Radiation in Human Normal Lymphocytes - *Dose Response.* 2015, Apr 29, V.13. - #1. 1559325815583761. doi: 10.1177/1559325815583761.

PROTECTIVE INFLUENCE OF EXTRACT OF *ACHILLEA MILLEFOLIUM* L. ON GENOME OF *DROSOPHILA MELANOGASTER*

O.N. Antosyuk, V.N. Orlova

(Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin)

Key words: extract, lethality, genotoxicity.

Due to the high frequency of oncological diseases active search and testing of new medicines and protectors for combined use with cytostatics is conducted. As protectors different substances and connections can act, including not the last place is taken among them by extracts of medicinal plants. Medicinal effects can be not only in the main effect, but also side effects such as toxic and genotoxic. Such a negative influence can be changed by using treads in the form of extracts of medicinal plants. The work used *Achillea millefolium* L. in concentrations of 5 %, 7.5 % and 10 % relative to exposure to etoposide. Determined a decrease in LD by co-using 5 % of extract and etoposide in compositio with both the control group and the group after exposure to etoposide. Genotoxic manifestations in the extract in 5 % concentration were not found.

REFERENCES

1. Donnik I.M. Problems of livestock farming in industrial regions / Donnik I.M., Shkuratova I.A., Khasina E.I., Krivonogova A.S., Isaeva A.G., Loretz O.G. // *Agrarian Bulletin of the Urals.* 2012. No 3 (95). S. 49-51.

2. Donnik I.M. Influence of Hermivite on Mineral Metabolism in Young Cattle / Donnik I.M., Shkuratova I.A., Topuria L.Yu., Pirogov V.V., Rebezov MB, Topuria G.M. // *Veterinary medicine of the Kuban.* 2015. No. 1. S. 13-15.

3. Shkuratova I.A. The influence of Vitapadtin on the natural resistance of dead cows and their offspring / Shkuratova I.A., Shusharin A.D., Vereshchak N.A., Ryaposova M.V., Belyaev I.P., Sbitnev E.V., Donnik I. M., Innocent V.K. // *Veterinary medicine.* 2007. No. 7. P. 14-15.

4. Dalsenter P.R., Cavalcanti A.M., Andrade A.J., Araujo S.L., Marques M.C. Reproductive evaluation of aqueous crude extract of *Achillea millefolium* L. (Asteraceae) in Wistar rats - *Reprod. Toxicol.* 2004 Aug-Sep. V.18. - # 6.

- P. 819-823.

5. Düsman E., de Almeida I.V., Coelho A.C., Balbi T.J., Düsman Tonin L.T., Vicentini V.E. Antimutagenic Effect of Medicinal Plants *Achillea millefolium* and *Bauhinia forficata* In Vivo - *Evid. Based Complement. Alternat. Med.* 2013. doi: 10.1155 / 2013/893050.

6. Pereira JM1, Peixoto V2, Teixeira A3, Sousa D3, Barros L4, Ferreira ICFR5, Vasconcelos MH6 *Achillea millefolium* L. hydroethanolic extract inhibits growth of human tumor cell lines by interfering with cell cycle and inducing apoptosis. Porto, Portugal, 2018. DOI: 10.1016 / j.fct.2018.06.06.006.

7. Shahani S., Rostamnezhad M., Ghaffari-Rad V., Ghasemi A., Allahverdi Pourfallah T., Hosseinimehr S.J. Radioprotective Effect of *Achillea millefolium* L Against Genotoxicity Induced by Ionizing Radiation in Human Normal Lymphocytes - *Dose Response.* 2015, Apr 29, V.13. - #1. 1559325815583761. doi: 10.1177 / 1559325815583761.

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц. Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,
e-mail: 3656935@gmail.com**

ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ПРЕПАРАТА ТИЛДОКСТокарева О.А.¹, Енгашиев С.В.², Енгашиева Е.С.³, Токарев А.Н.¹¹ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»,
²ФГБОУ ВО МГАВМиБ, ³ФГБНУ ВНИИВСГЭ)**Ключевые слова:** лабораторные крысы, острая токсичность, Тилдокс, доксицилина гиклат, тилозина тартрат.**РЕФЕРАТ**

На сегодняшний день отечественный фармацевтический рынок представлен различными лекарственными препаратами, в том числе и химиотерапевтическими, которые нашли широкое применение в сельском хозяйстве. Но вследствие нерационального и длительного использования лекарственных средств с одним и тем же действующим веществом у микроорганизмов возникает устойчивость [1,2].

Цель наших исследований заключалась в установлении параметров острой токсичности на лабораторных крысах породы *Wistar* при внутрижелудочном поступлении препарата. Для проведения опыта было отобрано 42 белых крысы женского и мужского пола поровну. Исходный вес был в пределах 220-230 г. В опыте принимали участие здоровые животные, предварительно прошедшие 14-дневный карантин, которых разделили на семь групп по 6 голов в каждой. Животные шести групп были подопытными – им вводили препарат в желудок при помощи булавовидной иглы в виде водной суспензии в следующих дозах 10,0; 20,0; 30,0; 40,0; 50,0 и 60,0 г/кг массы тела. Таким образом, объём вводимой суспензии на животное составлял 3,0; 5,0; 7,5; 8,5; 11,5 и 12,5 мл соответственно. Животные седьмой группы были контролем – им вводили 12,5 мл дистиллированной воды. На протяжении двух недель за экспериментальными животными наблюдали, фиксировали происходящие изменения в их поведении, наблюдали за общим физиологическим состоянием и отмечали гибель.

Таким образом, в результате исследований ЛД₅₀ препарата Тилдокс при введении крысам в желудок составляет $35 \pm 3,2$ г/кг массы тела, что соответствует 3500 мг/кг по доксицилина гиклату и 3500 мг/кг по тилозина тартрату. По степени воздействия на организм согласно классификации (ГОСТ 12.1.007-76), препарат Тилдокс относится к малотоксичным соединениям (4 класс).

ВВЕДЕНИЕ

Для регистрации лекарственных средств основным и важным требованием является оценка токсичности и опасности химических веществ и их смесей. Полученные результаты по изучению острой токсичности препарата являются основным гарантом защиты жизни животных.

Одним из путей интенсификации борьбы с бактериальными болезнями животных является применение высокоэффективных и безопасных лекарственных средств [3].

С целью усовершенствования лечебно-профилактических мероприятий при бактериальных болезнях сельскохозяйственных животных Научно-внедренческим центром «Агроветзащита» был разработан комбинированный химиотерапевтический препарат Тилдокс в виде порошка. Содержит в 1 г в качестве действующих веществ доксицилина гиклат – 100 мг, тилозина тартрат – 100 мг, а в качестве вспомогательных веществ – натрия бензоат, сахарозу.

Данная работа была выполнена в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» на кафедре фармакологии и токсикологии. Весь объём доклинических испытаний проводили по действующим нормативным документам [4-8].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучение химиотерапевтического препарата Тилдокс проводили на лабораторных белых крысах породы *Wistar* путем введения его в желудок. На основании полученных данных рассчитаны параметры токсичности – ЛД₁₆, ЛД₅₀ и ЛД₈₄.

В опыте были использованы 42 белые

крысы женского и мужского пола поровну. Исходный вес был в пределах 220-230 г. В опыте принимали участие здоровые животные, предварительно прошедшие двухнедельный карантин, и были адаптированы к лабораторным условиям содержания. Для них была создана комфортная экспериментальная среда: температура в помещении вивария в пределах 23 °С, а относительная влажность воздуха составила 50 %, освещение искусственное. В рационе кормления использовали стандартную диету, предназначенную для грызунов с неограниченным потреблением воды.

Экспериментальных животных разделили на семь групп по 6 голов в каждой. Животные шести групп были подопытными – им вводили препарат в желудок при помощи булавовидной иглы в виде водной суспензии в следующих дозах: 10,0; 20,0; 30,0; 40,0; 50,0 и 60,0 г/кг массы тела (что соответствовало 1000; 2000; 3000; 4000; 5000 и 6000 мг/кг по доксицилина гиклату и 3500 мг/кг по тилозина тартрату). Таким образом, объём вводимой суспензии на животное составлял 3,0; 5,0; 7,5; 8,5; 11,5 и 12,5 мл соответственно. Животные седьмой группы были контролем – им вводили 12,5 мл дистиллированной воды.

На протяжении двух недель за экспериментальными животными наблюдали, фиксировали происходящие изменения в их поведении, наблюдали за общим физиологическим состоянием и отмечали гибель.

ЛД₅₀ определяли методом Кербера в модификации Прозоровского. Применяли следующую формулу: $ЛД_{50} = ЛД_{100} - \sum Zd : n$, где Z – среднее арифметическое из числа животных, у которых отмечен учитываемый эффект под влиянием

двух смежных доз; d – интервал между двумя смежными дозами; n – количество животных в каждой испытуемой группе. ЛД₁₆ и ЛД₈₄ нам удалось установить при помощи графического метода анализа зависимости «доза-эффект» путём построения кривой летальных доз.

Стандартную ошибку ЛД₅₀ высчитывали по формуле Гаддама: $S = \sqrt{K * s * d(\text{среднее}) : n}$, где K = 0,564; s = (ЛД₈₄ – ЛД₁₆) : 2» [4,6,7].

Для того, чтобы оценить опасность смертельного отравления препаратом Тилдокс мы рассчитали более объективный критерий оценки – величина S – функция угла наклона прямой летальных доз к оси абсцисс по формулам: $S = (\text{ЛД}_{84} : \text{ЛД}_{50} + \text{ЛД}_{50} : \text{ЛД}_{16}) : 2$ [5,6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Все животные подопытной группы, которым вводили препарат в дозе 10,0 г/кг, остались живыми. В подопытных группах животных, которым вводили Тилдокс в дозах от 20,0 до 60,0 г/кг, отмечалась гибель (таблица 1).

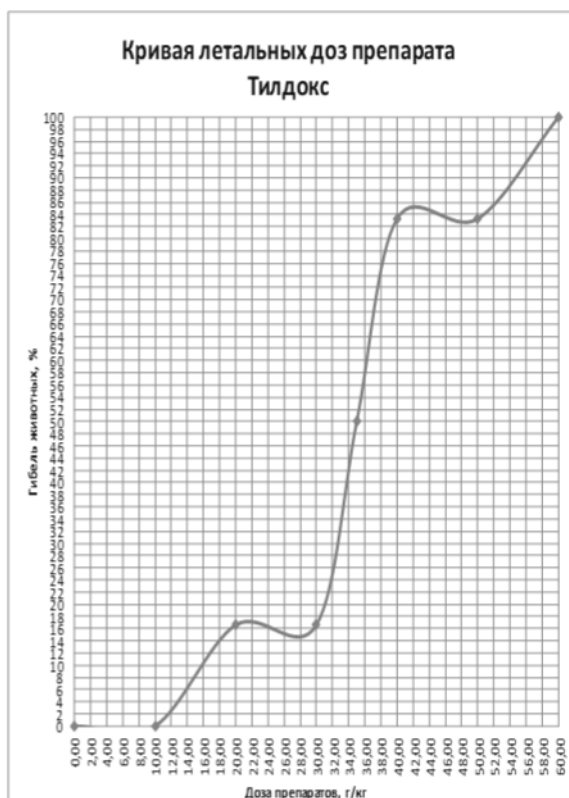


Рисунок 1.

Полученные данные позволяют нам полагать, что картина острого отравления животных, прежде всего, зависела от дозы введенного препарата. Мы наблюдали угнетение, атаксию, и снижением подвижности. Животные погибли от остановки дыхания.

Наблюдая на протяжении опыта за животными контрольной группы их состояние было в пределах нормы, признаков интоксикации и гибели среди них не было.

Параметры острой токсичности препарата Тилдокс при введении в желудок крысам представлены в таблице 1.

В результате исследований (метод Кербера в модификации Прозоровского) мы получили следующие результаты: ЛД₅₀ = 60 – 150 : 6 = 35 г/кг, что соответствует 3500 мг/кг по доксициклина гиклату и 3500 мг/кг по тилозину тартрату.

Если ориентироваться на график 1 (кривая летальных доз), то видно, что ЛД₁₆ = 19 г/кг, а ЛД₈₄ = 41 г/кг.

Таким образом, стандартная ошибка ЛД₅₀ (S) (согласно формуле Гаддама) $= \sqrt{0,564 * 11 * 10 : 6} = 3,2$ г/кг.

В результате расчета функция угла наклона прямой летальных доз к оси абсцисс получили следующие данные: (S) = (41 : 35 + 35 : 19) : 2 = 1,5.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании полученных данных, ЛД₅₀ препарата Тилдокс при введении крысам в желудок составляет 35 ± 3,2 г/кг массы тела, что соответствует 3500 мг/кг доксициклина гиклат и 3500 мг/кг тилозину тартрат.

По степени воздействия на организм согласно классификации (ГОСТ 12.1.007-76), препарат Тилдокс относится к малотоксичным соединениям (4 класс).

ЛИТЕРАТУРА

1. Барышев, В.А. Аспекты решения проблемы антибиотикотерапии в ветеринарной практике / В.А. Барышев, О.С. Глушкова, А.М. Лунегов // Международный вестник ветеринарии. – 2016. – № 1. – С. 23-27.
2. Заикина, Е.Н. Распределение ципрофлоксацина в организме цыплят после перорального введения / Е.Н. Заикина, В.Н. Скворцов, Д.В. Юрин // Международный вестник ветеринарии. – 2015. – № 3. – С. 30-34.
3. Мезенцев, С.В. Сравнительный анализ препаратов, применяемых в животноводстве / С.В. Мезенцев // Аграрная наука – сельскому хозяй-

Таблица 1.

Параметры острой токсичности препарата Тилдокс

Группы животных	Подопытные						Контрольная VII
	I	II	III	IV	V	VI	
Дозы, г/кг	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	дистиллированная вода
Выжило, гол	6	5	5	1	1	0	6
Пало, гол	0	1	1	5	5	6	0
Z	0	0,5	1,0	3,0	5,0	5,5	0
D	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	0
ZxD	0	5	10	30	50	55	0

ству: сборник статей: в 3 кн. / XI Международная научно-практическая конференция (4-5 февраля 2016 г.). Барнаул: РИО Алтайского ГАУ. – 2016. – С. 222-225.

4. Прозоровский В.Б. Статистическая обработка результатов фармакологических исследований / В.Б. Прозоровский // Психофармакология и биологическая наркологию. – 2007. – Т. 7, вып. 3 – 4. – С. 2090-2120.

5. Токарева, О.А. Изучение острой токсичности препарата Ципровет-пульмо / О.А. Токарева, С.В. Енгашев, А.Н. Токарев // Вопросы норматив-

но-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 2. – С.418-420.

6. Уланова И.П., Сидоров К.К. Общие вопросы промышленной токсикологии. – М., 1967. – С. 49-55.

7. Хабриев Р.Ю. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Р.Ю. Хабриев. – М., Медицина, 2005. – 829 с.

8. Оценка токсичности и опасности химических веществ и их смесей для здоровья человека: Руководство. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2014. – 639 с.

ACUTE TOXICITY STUDY OF TILDIX

O.A. Tokareva¹, S.V. Engashev², E.S. Engasheva³, A.N. Tokarev¹

(¹St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, ²Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA by K.I. Skryabin, ³FGBNU VNIIVS GE FANO)

Key words: acute toxicity, Tildox, doxycycline hyclate, tylosin tartrate.

Today the domestic pharmaceutical market is represented by various medicines including chemotherapeutic ones which are widely used in agriculture. However due to irrational and long-term use of medicines with the same active substance, microorganisms develop resistance.

The aim of our research was to determine the parameters of acute toxicity in laboratory Wistar rats after intragastric administration of the drug. 42 white female and male rats were selected equally for the experiment. The initial weight was in the range of 220-230 g. The experiment involved healthy animals that had previously passed a 15-day quarantine which were divided into seven groups of 6 heads each. Animals of six groups were experimental. They were injected with the drug into the stomach using a pin-shaped needle in the form of an aqueous suspension in the following doses: 10.0; 20.0; 30.0; 40.0; 50.0 and 60.0 g / kg of body weight. Thus, the volume of suspension administered per animal was 3.0; 5.0; 7.5; 8.5; 11.5 and 12.5 ml, respectively. Animals of the seventh group were the control. They were injected with 12.5 ml of distilled water. For 14 days the animals were monitored, a change in behavior was recorded, the General physiological state was observed, and death was noted.

Thus as a result of studies, the LD50 of the drug Tildox when administered to rats in the stomach is 35 ± 3.2 g/kg of body weight which corresponds to 3500 mg/kg for doxycycline hyclate and 3500 mg / kg for tylosin tartrate. According to the classification (GOST 12.1.007-76) the drug Tildox belongs to low-toxic compounds (class 4).

REFERENCES

1. Baryshev, V.A. Aspects of solving the problem of antibiotic therapy in veterinary practice / V.A. Baryshev, O.S. Glushkova, A.M. Lunegov // International Bulletin of Veterinary Medicine. - 2016. - No. 1. - P. 23-27.
2. Zaikina, E.N. Distribution of ciprofloxacin in the body of chickens after oral administration / E.N. Zaikina, V.N. Skvortsov, D.V. Yurin // International Bulletin of Veterinary Medicine. - 2015. - No. 3. - S. 30-34.
3. Mezentsev, S.V. Comparative analysis of drugs used in animal husbandry / S.V. Mezentsev // Agrarian science - to agriculture: collection of articles: in 3 books. / XI International Scientific and Practical Conference (February 4-5, 2016). Barnaul: RIO Altai GAU. - 2016. -- S. 222-225.
4. Prozorovsky VB Statistical processing of the results of

pharmacological studies / V.B. Prozorovsky // Psycho-pharmacology and biological narcology. - 2007. - Т. 7, no. 3 - 4. - S. 2090-2120.

5. Tokareva, O.A. Study of the acute toxicity of the drug Tsiprovet-pulmo / O.A. Tokareva, S.V. Engashev, A.N. Tokarev // Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2015. - No. 2. - P.418-420.

6. Ulanova I.P., Sidorov K.K. General questions of industrial toxicology. - M., 1967. -- S. 49-55.

7. Khabriev R.Yu. Guidelines for experimental (preclinical) study of new pharmacological substances / R.Yu. Khabriev. - M., Medicine, 2005. -- 829 p.

8. Assessment of toxicity and hazard of chemicals and their mixtures for human health: Guide. - M. : Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor, 2014. -- 639 p.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.120

УДК 619:615.36/357:615.065

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОФИЛЯ АЛЛЕРГЕННОСТИ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА «МТ-6»

*Востроилова Г.А., Хохлова Н.А., Чаплыгина Ю.А., Григорьева Н.А., Корчагина А.А.
(ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии,
фармакологии и терапии»)*

Ключевые слова: аллергенные свойства, аппликация, кожа, конъюнктива, гиперчувствительность, морские свинки, белые мыши.

РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты оценки аллергизирующих свойств нового препарата «МТ-6». В опыте были задействованы морские свинки и белые нелинейные мыши. В эксперименте использовался метод накожных аппликаций и конъюнктивальная проба на морских свинках; реакция гиперчувствительности замедленного типа на белых мышках. В ходе исследований было выявлено отсутствие аллергизирующих свойств у исследуемого препарата (развития патологических реакций со стороны кожи (эритема, отек), конъюнктивы глаза (покраснение, истечения, зуд), развития реакции гиперчувстви-

тельности замедленного типа у лабораторных мышей). Таким образом, препарат «МТ-6» в изученных дозах и в выбранных условиях экспериментов не обладает алергизирующими свойствами.

ВВЕДЕНИЕ

При разработке многокомпонентных лекарственных средств, учитывая сочетанное действие компонентов, особенно важными являются доклинические испытания, направленные на выявление способности препарата вызывать негативные реакции организма. Сюда относятся спектр исследований по определению токсических свойств, безвредности, а так же оценку возможных аллергических реакций на вещества, входящие в состав лекарственного средства [1]. Данные исследования устанавливают выраженность повреждающего действия лекарственных средств на организм экспериментальных животных. Полученные результаты позволяют проводить оценку новых комбинаций активных компонентов с точки зрения их безопасности [2].

Применение препаратов любой фармакотерапевтической группы может вызвать аллергические реакции, однако, чаще всего они возникают при использовании антибактериальных средств. Проблема возникновения повышенной чувствительности заключается в том, что точно прогнозировать аллергические реакции, исходя из механизмов действия, химической структуры и молекулярной массы, невозможно [3-7].

Возникновение состояния повышенной чувствительности при введении в организм того или иного вещества, зависит от физико-химических свойств фармакологического средства, дозы, способа и продолжительности введения, способности соединиться с белками организма и др. В основе аллергических реакций лежат различные иммунопатологические механизмы, в связи с которыми аллергические реакции развиваются по «немедленному» или «замедленному» типу. При оценке алергизирующего действия необходимо подбирать тесты, позволяющие выявить разные типы гиперчувствительности [8,9].

Целью нашей работы была оценка алергизирующих свойств нового комплексного антибактериального препарата МТ-6.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования алергизирующих свойств препарата МТ-6 проведены методами кожных аппликаций, конъюнктивной пробы, реакции гиперчувствительности замедленного типа в соответствии с методическими указаниями и рекомендациями [10,11,12]. Препарат вводили различными способами и в разных дозах. Животным контрольной группы в эквивалентных дозах и аналогичным способом применяли стерильный изотонический раствор натрия хлорида.

Экспериментальная часть исследования проведена на базе вивария ФГБНУ «ВНИВИПФиТ» в соответствии с ГОСТ 33044-2014 «Принципы надлежащей лабораторной практики», European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and other Scientific Purposes (ETS123), Strasbourg, 1986 и Директивой 2010/63/EU Европейского парламента и совета Европей-

ского Союза от 22 сентября 2010 года по охране животных, используемых в научных целях. Лабораторные животные содержались в условиях вивария при стандартном 24-часовом фоторежиме (1:1), температуре 22 ± 2 °С, влажности воздуха 65 ± 5 %.

Аппликации на кожу наносили морским свинкам на протяжении 9 дней. Были сформированы 3 группы по 4 головы. На заранее выстриженный и выбритый участок кожи боковой поверхности туловища размером 5 см^2 с одной стороны наносили препарат в объеме $0,1\text{ мл/см}^2$ (I группа в дозе $1/10\text{ LD}_{50}$; II группа в дозе $1/20\text{ LD}_{50}$; III группа в дозе $1/50\text{ LD}_{50}$), с другой — изотонический раствор натрия хлорида в том же объеме. Ежедневно проводилось измерение толщины кожных складок левого и правого боков.

Для проведения **конъюнктивной пробы** были сформированы 2 группы морских свинок - опытная и контрольная – по 6 животных обоего пола в каждой. Морским свинкам в опытной группе однократно вводили внутрикожно в правую ушную раковину по $0,05\text{ мл}$ препарата МТ-6. Стерильный изотонический раствор натрия хлорида в том же объеме вводился контрольным животным. По прошествии 12 суток, в конъюнктивный мешок закапывали по 1 капле препарата МТ-6 (опыт) и изотонического раствора натрия хлорида (контроль). Реакцию конъюнктивы оценивали через 15 минут и через 24 часа (гиперчувствительность замедленного и немедленного типа соответственно). Для оценки использовали шкалу в баллах от 0 до 3: реакции нет; легкое покраснение слезного протока; покраснение слезного протока и склеры в направлении к роговице; покраснение всей конъюнктивы и склеры; реакция сопровождается зудом и при расчесывании лапками возможно развитие гнойного офтальмита.

Реакцию гиперчувствительности замедленного типа (ГЗТ) проводили на белых беспородных мышах массой тела $20\pm 2\text{ г.}$, группы формировали учитывая различие по средней массе (но не более 10%). Животных сенсибилизировали суспензией эритроцитов барана. Кровь от половозрелого барана брали путем венопункции в стеклянную банку с бусами. В этот же день отбивали фибрин, фильтровали и добавляли консервант Олсфера (глюкоза $-2,05\text{ г}$, цитрат натрия – $0,8\text{ г}$, натрия хлорид – $0,42\text{ г}$, дистиллированная вода – 100 мл) примерно 1:1. Полученную кровь хранили в холодильнике. В день проведения эксперимента эритроциты отмывали несколько раз и разводили физиологическим раствором до нужной концентрации.

Для постановки реакции ГЗТ были сформированы 3 группы мышей (по 10 голов), которым проводили иммунизацию однократно путем внутрибрюшинного введения $0,5\text{ мл}$ 2% суспензии эритроцитов барана на стерильном физиологическом растворе. Сразу после этого мышам первой группы внутримышечно вводили МТ-6 в десятикратной терапевтической дозе 20 мг/кг массы тела. Мышам второй группы вводили в терапев-

тической дозе 2 мг/кг массы тела. Для доведения испытуемых до нужного объема (0,1 мл) использовали стерильный изотонический раствор натрия хлорида. Мыши третьей группы служили контролем и получали внутримышечно стерильный изотонический раствор натрия хлорида в эквивалентной дозе. Разрешающую дозу антигена (0,05 мл 4% суспензии эритроцитов барана) вводили в подушечку правой задней лапы на 5-е сутки после сенсibilизации. В контрольную лапу – стерильный изотонический раствор натрия хлорида в том же объеме. Местную воспалительную реакцию оценивали по разнице массы опытной (M_o) и контрольной (M_k) лап через 24 часа после разрешающей инъекции. После выведения животных из опыта методом цервикальной дислокации обрезали обе лапы выше пяточного сустава, но ниже сочленения малой и большой берцовых костей. Индекс реакции ГЗТ (ИР) вычисляли по формуле: $ИР = [(M_o - M_k) / M_k] \times 100\%$ Данные, полученные в ходе исследований, обрабатывали методом вариационной статистики, учитывая среднее арифметическое и ошибку среднего для каждой выборки.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Метод накожных аппликаций использовался для изучения сенсibilизирующих свойств препарата МТ-6. Проводилась оценка состояния кожных покровов и измерение толщины складок.

Динамика изменений толщины кожной складки не превышала 6,4% к пятым суткам и к завершению опыта не превышала 1,6%. Развития патологических реакций со стороны кожи (эритема, отек) на месте нанесения исследуемого препарата отмечено не было.

Конъюнктивальную пробу использовали в качестве высокочувствительного теста, так как она может быть информативна при отрицательных или сомнительных кожных реакциях. Результаты проведенного теста «конъюнктивальная проба» представлены в таблице 2.

В ходе исследования патологических изменений со стороны конъюнктивы глаза (покраснение, истечения, зуд) у морских свинок не отмечено. Таким образом, конъюнктивальный тест показал отсутствие реакции конъюнктивы на инстилляцию препарата у сенсibilизированных и контрольных морских свинок в течение суток. Следовательно, исследуемый препарат М-6 не вызывает реакции гиперчувствительности морских свинок после сенсibilизации.

Результаты эксперимента по определению реакции гиперчувствительности замедленного типа у мышей при введении препарата МТ-6 представлены в таблице 3.

Установлено, что статистически значимые различия в индексах реакции у подопытных и контрольных животных отсутствуют. Таким образом препарат МТ-6 в изученных дозах не вызывает развитие реакции гиперчувствительности замедленного типа у лабораторных мышей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенных экспериментов установлено, что препарат М-6 при накожных апплика-

циях не оказывает раздражающего действия и не вызывает развития неаллергического контактного дерматита. Препарат МТ-6 не проявил аллергизирующего действия при постановке конъюнктивальной пробы на морских свинках, так как отсутствовала сенсibilизация через 15 мин (быстрая реакция) и через 24 часа (гиперчувствительность замедленного типа). В результате проведенного эксперимента по определению гиперчувствительности замедленного типа на белых мышах установлено, что достоверные различия между индексами реакции у подопытных и контрольных животных отсутствуют.

Таким образом, препарат МТ-6 в изученных дозах и не обладает аллергизирующими свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арисов М.В. Изучение аллергизирующих свойств лекарственного препарата для ветеринарного применения «инспектор quadro» / М.В. Арисов, И.П.Белых, В.В.Артемов // Ветеринарный врач. 2018. №4. С.32-35.
2. Бирюкова Н.П., Русаков С.В., Напалкова В.В. Общие принципы доклинической оценки безопасности фармакологических лекарственных средств для ветеринарного применения // Ветеринарный врач. 2018. №1. С. 3-9.
3. Елисеева Т.И., Балаболкин И.И. Аллергические реакции на лекарственные средства: современные представления (обзор) // Современные технологии в медицине. 2016. № 8(1). С. 159–172. DOI: 10.17691/stm2016.8.1.22
4. Индокова Е. Н., Арисов М. В., Арисова Г. Б., Степанова И. А. Токсикологическая оценка комплексного инсектоакарицидного препарата «Неотерика Протекто 12» // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 3. С. 60–66. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-3-60-66
5. Крышень К.Л. Регуляторные и методические аспекты изучения аллергизирующих свойств новых лекарственных средств на этапе доклинических исследований / К.Л. Крышень, А.Е. Кательникова, А.А. Мужикян, М.Н. Макарова, В.Г. Макаров // Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения. 2018. № 8(1). С. 44-55. DOI: 10.30895/1991-2919-2018-8-1-44-55
6. Любимов Б. И. Методические рекомендации по оценке аллергизирующих свойств фармакологических средств / Б. И. Любимов, Л. П. Коваленко, В. Н. Федосеева, А. С. Иванова. 1998. №98/300. 12 с.
7. Романова М.А. Изучение аллергизирующего и местного-раздражающего действия препарата "Эферол, спрей" / М.А. Романова, А.К. Дайров, Р.Б. Сейдахметова, В.С. Шнаушта, С.М. Адекенов // Иммунопатология, аллергология, инфектология. 2016. №2. С. 61-66. DOI: 10.14427/jipai.2016.2.61
8. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая/Под ред. А.Н. Миронова.-М.: Гриф и К. 2012. - 944 с.
9. Naisbitt DJ, Gordon SF, Pirmohamed M, Park BK. Immunological Principles of Adverse Drug Reactions: the Initiation and Propagation of Immune Responses Elicited by Drug Treatment. Drug Saf. 2000. № 23(6). pp. 483-507.
10. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая/Под ред. А.Н. Миронова.-М.: Гриф и К, 2012. - 944 с.
11. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Под ред. Р.У. Хабриева.-2-е изд.-М.: Медицина, 2005.- 832 с.
12. Степанов А.А. Фармако-токсикологическая и терапевтическая оценка препаратов на основе фенилпиразола, бензилбензоата и перипроксифена при арахноэнтомозах плотоядных животных: дис. кандидата ветеринарных наук/ А.А. Степанов. – М., 2014.- 144 с.

Таблица 1.

Средняя толщина кожных складок у морских свинок при накожных аппликациях препарата МТ-6, см

		I группа (1/10 LD ₅₀)	II группа (1/20 LD ₅₀)	III группа (1/50 LD ₅₀)
1-е сутки	опыт	3,65±0,03	3,60±0,17	3,20±0,12
	контроль	3,45±0,12	3,50±0,20	3,25±0,06
5-е сутки	опыт	3,90±0,03	3,65±0,32	3,35±0,14
	контроль	3,50±0,06	3,55±0,20	3,25±0,23
9-е сутки	опыт	3,70±0,03	3,65±0,17	3,25±0,09
	контроль	3,45±0,09	3,55±0,17	3,25±0,03

Таблица 2.

Частота выявления гиперчувствительности у морских свинок после внутрикожного введения исследуемого препарата по конъюнктивальному тесту, балл

Группы	Через 15 минут	Через 24 ч
Препарат МТ-6 (n=6)	0	0
Контроль (n=6)	0	0

Таблица 3.

Индекс реакции гиперчувствительности замедленного типа у мышей при введении препарата МТ-6

Исследуемый препарат (терапевтическая доза)	Исследуемый препарат (десятикратная терапевтическая доза)	Контрольная группа
5,31±0,50	5,32±1,06	4,00±1,20

THE STUDY OF ALLERGENICITY PROFILE OF THE COMPLEX DRUG "MT-6"

G.A. Vostroilova, N.A. Khokhlova, Yu.A. Chaplygina, N.A. Grigoryeva, A.A. Korchagina
(FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy")

Key words: allergenic properties, application, skin, conjunctiva, hypersensitivity, guinea pigs, white mice.

The article presents the results of evaluating the allergenic properties of the new drug "MT-6". The experiment involved guinea pigs and white non-linear mice. The method of cutaneous applications and conjunctival test on guinea pigs; delayed-type hypersensitivity reaction in white mice were used in the experiment. The studies revealed the absence of allergenic properties in the studied drug (development of pathological reactions from the skin (erythema, edema), conjunctiva of the eye (redness, effusion, itching), development of delayed-type hypersensitivity reactions in laboratory mice). Thus, the drug "MT-6" at the studied doses and under the selected experimental conditions does not possess allergenic properties.

REFERENCES

1. Arisov M.V. The study of allergenic properties of the medicinal product for veterinary use "inspector quadro" / M.V. Arisov, I.P. Belykh, V.V. Artemov // Veterinarian [Veterinarnyy vrach]. 2018. No. 4. P.32-35.
2. Biryukova N.P., Rusakov S.V., Napalkova V.V. General principles of preclinical safety assessment of pharmacological drugs for veterinary use // Veterinarian [Veterinarnyy vrach]. 2018. No. 1. P. 3-9.
3. Eliseeva T.I., Balabolkin I.I. Allergic reactions to drugs: modern concepts (review) // Modern technologies in medicine. 2016. No. 8 (1). P. 159-172. DOI: 10.17691 / stm2016.8.1.22
4. Indyukova E.N., Arisov M.V., Arisova G.B., Stepanova I.A. Toxicological assessment of the complex insectoacaricidal drug "Neoterika Protecto 12" // Russian Parasitological Journal. 2018. Vol. 12. No. 3.P. 60-66. DOI: 10.31016 / 1998-8435-2018-12-3-60-66
5. Kryshen K.L. Regulatory and methodological aspects of the study of the allergenic properties of the new drugs at the stage of preclinical studies / K.L. Kryshen, A.E. Katelnikova, A.A. Muzhikyan, M.N. Makarova, V.G. Makarov // Bulletin of the Scientific Center for Expertise of Medicinal Products. 2018. No. 8 (1). P. 44-55. DOI: 10.30895 / 1991-2919-2018-8-1-44-55
6. Lyubimov B. I. Methodical recommendations for as-

7. Romanova M.A. The study of allergenic and local irritating effect of the drug "Eferol, spray" / M.A. Romanova, A.K. Dairov, R.B. Seydakhmetov, V.S. Shnaukshta, S.M. Adekenov // Immunopathology, Allergology, Infectology. 2016. No. 2. P. 61-66. Doi: 10.14427 / jipai.2016.2.61
8. Guidelines for conducting preclinical studies of the drugs. Part One / Ed. by A.N. Mironov. - M.: Grif and K. 2012. - 944 p.
9. Naisbitt DJ, Gordon SF, Pirmohamed M, Park BK. Immunological Principles of Adverse Drug Reactions: the Initiation and Propagation of Immune Responses Elicited by Drug Treatment. Drug Saf. 2000. № 23(6). pp. 483-507.
10. Guidelines for conducting preclinical studies of the drugs. Part One / Ed. by A.N. Mironov. - M.: Grif and K, 2012. - 944 p.
11. Guidelines for experimental (preclinical) study of the new pharmacological substances / Ed. by R.U. Khabrieva. - 2nd ed.-M.: Medicine, 2005.- 832 p.
12. Stepanov A.A. Pharmacotoxicological and therapeutic evaluation of the drugs based on phenylpyrazole, benzyl benzoate and periproxyfen for arachnoentomoses in carnivores: Thesis of Candidate of Veterinary Sciences / A.A. Stepanov. - M., 2014. - 144 p.

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающимся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятиях при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.

Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,
e-mail: 3656935@gmail.com

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА "ГЕПАТОН" В СОЧЕТАНИИ С ФИТОСОРБЦИОННЫМ КОМПЛЕКСОМ НА УРОВЕНЬ ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ

Пономарев В.С., *orcid: 0000-0002-6852-3110*,

Попова О.С., *orcid: 0000-0002-0650-0837*.

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»)

Ключевые слова: гепатопротектор, фитосорбционный комплекс, эндогенная интоксикация, болезни печени, крупный рогатый скот.

РЕФЕРАТ

Ветеринарная гепатология характеризуется непрерывным поиском новых соединений и их сочетаний, обладающих доброкачественным влиянием на гепатобилиарную систему. Современные протоколы лечения данных заболеваний предусматривают проведение фармакокоррекции не только теми соединениями, которые обеспечивают прямой гепатопротективный эффект, но и их комбинации с антиоксидантами, витаминами, незаменимыми аминокислотами, а также с другими препаратами, оказывающие влияние на деятельность желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), в том числе и сорбционными комплексами. Существует множество подходов к оценке уровня эндогенной интоксикации, одним из наиболее диагностически значимых является определение концентрации в крови соединений умеренной массы (находящихся в диапазоне от 500 до 6000 Дальтон), называемых "middle-mass endotoxic molecules" (или молекулы средней массы, МСМ). Данные соединения обладают большей биологической активностью, чем остальные, при меньшей концентрации. Изменение уровня их кумуляции в плазме крови свидетельствует о прямопропорциональном изменении степени эндотоксикоза, что позволяет считать их достоверным прогностическим маркером. Исходя из полученных нами результатов, можно сделать вывод, что использование препарата «Гепатон» в сочетании с фитосорбционным комплексом «Ригатирин» достоверно уменьшает уровень МСМ в плазме крови животных, что свидетельствует об ослаблении уровня эндогенной интоксикации организма коров при использовании данного вида терапии.

ВВЕДЕНИЕ

Ветеринарная гепатология характеризуется непрерывным поиском новых соединений и их сочетаний, обладающих доброкачественным влиянием на гепатобилиарную систему.

Современные протоколы лечения данных заболеваний предусматривают проведение фармакокоррекции не только теми соединениями, которые обеспечивают прямой гепатопротективный эффект, но и их комбинации с антиоксидантами, витаминами, незаменимыми аминокислотами, а также с другими препаратами, оказывающие влияние на деятельность ЖКТ, в том числе и сорбционными комплексами.

Одним из важнейших показателей поражения печени является накопление в крови эндогенных токсинов, главным образом вследствие различных реакций, которые катализируются цитохромами Р-450. При дальнейшем развитии данного патологического процесса, при котором данные токсины и их метаболиты аккумулируются в избыточных количествах, не соответствующих показателям естественного метаболизма, наступает состояние эндогенной интоксикации организма животного [5].

Существует множество подходов к оценке уровня эндогенной интоксикации, одним из наиболее диагностически значимых является определение концентрации в крови соединений умеренной массы (находящихся в диапазоне от 500 до 6000 Дальтон), называемых "middle-mass endotoxic molecules" (или молекулы средней массы, МСМ) [1]. Данные соединения обладают

большей биологической активностью, чем остальные, при меньшей концентрации. Изменение уровня их кумуляции в плазме крови свидетельствует о прямопропорциональном изменении степени эндотоксикоза, что позволяет считать их достоверным прогностическим маркером [3].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование было проведено в СПК «Колхоз Ленинский путь» Пушкиногорского района Псковской области на молочных коровах чёрно-пёстрой породы 3-6-летнего возраста. Предварительно были проведены скрининговые исследования клинического состояния животных для оценки их физиологического статуса и возможных нарушений функционального состояния работы печени.

На основании сбора анамнеза, клинического осмотра, биохимического исследования крови, а также на основании ультразвукографических исследований [2], нами было выявлено 38 животных с дистрофическими участками в паренхиме печени.

Для постановки опыта из больных животных нами было сформировано 1 контрольная и 2 опытные группы (n=10).

Первой опытной группе в течение 21 дня внутрь задавался препарат "Гепатон" (на основе флавоноидов расторопши и урсодезоксихолиевой кислоты, разработчик- кафедра фармакологии и токсикологии ФГБОУ ВО "СПбГУВМ" в дозировке 100мл/гол 1 в раз в сутки. Коровам второй группе вводился препарат "Гепатон" по аналогичной схеме в сочетании с фитосорбционным комплексом "Ригатирин" (разработчик- кафедра фармакологии и токсикологии ФГБОУ ВО

Влияние комбинации гепатопротектора «Гепатон» и фитосорбционного комплекса «Ригатирин» на уровень молекул средней массы (МСМ) в сыворотке крови (усл. ед., N=10)

День исследования	Контрольная группа	Опытная группа №1	Опытная группа №2
До начала исследования	0,134± 0,003	0,133± 0,004	0,133± 0,002
7 день	0,134± 0,002	0,131± 0,001	0,128± 0,004
14 день	0,135± 0,004	0,129± 0,003	0,125± 0,002
21 день	0,136± 0,003	0,127± 0,002	0,123± 0,003

"СПбГУВМ") в дозировке 200мг/гол в сутки. Контрольная группа получала аналогичные объёмы физиологического раствора.

До начала исследования, а так же на 7, 14 и 21 день у животных всех групп отбиралась кровь для определения уровня молекул средней массы скрининг-методом (длина волны- 254 нм) [4].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Нами установлено, что входящие в состав препарата «Гепатон» соединения (главным образом, флавоноиды расторопши) активно проявляют свои антиоксидантные свойства. При сочетании вышеуказанного препарата с фитосорбционным комплексом стимулирует данный процесс, так как энтеросорбция является эффективным методом детоксикации организма животных (таблица 1).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что использование препарата «Гепатон» в сочетании с фитосорбционным комплексом «Ригатирин» достоверно уменьшает уровень МСМ в плазме крови животных, что свидетельствует об ослаблении уровня эндоген-

ной интоксикации организма коров при использовании данного вида терапии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилов Ю.А. Молекулы средней массы как маркер эндогенной интоксикации тяжелыми металлами // Материалы всероссийской научно-практической конференции: Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития. – 2018. – С. 11-14;
2. Гринь В.А., Абрамов А.А., Семенов М.П., Кузьмина Е.В., Рогалева Е.В., Николаевна Е.Н. Клиническая эффективность гепатотропной терапии острого паренхиматозного гепатита коров // Ветеринария кубани. Издательство: Краснодарская краевая общественная ветеринарная организация. – 2020. - №2. – С. 6-8;
3. Пашина Е.В., Золотавина М.Л. Комплекс биохимических показателей в оценке формирования стадий эндогенной интоксикации в клетке // Современные проблемы науки и образования. Издательский Дом "Академия Естествознания" (Пенза). – 2019. - №6 – 200 с.
4. Скопичев В.Г., Жичкина Л.В. Физиологические принципы детоксикации: учебное пособие. СПб: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2018. – 539 с.;
5. Соколов А.А., Костюченко А.Л., Казаков С.П. Острый эндотоксикоз: учебное пособие. СПб: Балтийская печать, 2017. – 76 с.;

EFFECT OF THE "GEPATON" DRUG IN COMBINATION WITH A PHYTOSORPTION COMPLEX ON THE LEVEL OF ENDOGENIC INTOXICATION

*V.S. Ponamarev, O.S. Popova
(St. Petersburg State University of Veterinary Medicine)*

Key words: hepatoprotector, phytosorption complex, endogenous intoxication, liver diseases, cattle.

Modern protocols for the treatment of these diseases provide for pharmacological correction not only with those compounds that provide a direct hepatoprotective effect, but also their combinations with antioxidants, vitamins, essential amino acids, as well as with other drugs that affect the activity of the gastrointestinal tract, including sorption complexes. There are many approaches to assessing the level of endogenous intoxication, one of the most diagnostically significant is to determine the concentration in the blood of compounds of moderate weight (ranging from 500 to 6000 Daltons), called "middle-mass endotoxic molecules" (or average weight molecules). These compounds have greater biological activity than others, at a lower concentration. The change in the level of their cumulation in the blood plasma indicates a direct proportional change in the degree of endotoxemia, which allows us to consider them as a reliable prognostic marker. Based on our results, we can conclude that the use of the drug "Hepaton" in combination with the phytosorption complex "Rigatirin" significantly reduces the level of MSM in the blood plasma of animals, which indicates a weakening of the level of endogenous intoxication of the cows' organism when using this type of therapy.

REFERENCES

1. Gavrilov Yu.A. Medium-weight molecules as a marker of endogenous intoxication with heavy metals // Materials of the All-Russian scientific-practical conference: Agro-industrial complex: problems and development prospects. – 2018. -- S. 11-14
2. Grin V.A., Abramov A.A., Semenenko M.P., Kuzmina E.V., Rogaleva E.V., Nikolaevna E.N. Clinical efficacy of hepatotropic therapy for acute parenchymal hepatitis in cows // Veterinary of Kuban. Publisher: Krasnodar Regional Public Veterinary Organization. - 2020. - No. 2. - S. 6-8

3. Pashina E.V., Zolotavina M.L. Complex of biochemical indicators in assessing the formation of stages of endogenous intoxication in the cell // Modern problems of science and education. Publisher: Publishing House "Academy of Natural Sciences" (Penza). - 2019. - No. 6 - 200 p.
4. Skopichev V.G., Zhichkina L.V. Physiological principles of detoxification: a textbook. St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2018. -- 539 p.
5. Sokolov A.A., Kostyuchenko A.L., Kazakov S.P. Acute endotoxemia: a tutorial. SPb: Baltic Press, 2017. -- 76 p. ;



ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННОГО ПИТАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ В РАЦИОНЕ ЭНТЕРОСОРБЕНТА

Котарев В.И., Иванова Н.Н.

(ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии,
фармакологии и терапии)

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, энтеросорбент, витамины А, Е, В₂; печень, живая масса, среднесуточный, абсолютный, относительный приросты.

РЕФЕРАТ

Определяли показатели продуктивности - живую массу, среднесуточный, абсолютный, относительный приросты цыплят-бройлеров кросса «Росс 308»; содержание витаминов А, Е, В₂ в печени цыплят-бройлеров при применении энтеросорбента, так как печень - это центральный орган, отвечающий за процессы обмена веществ, нейтрализации токсинов и их подготовки к выведению из организма. Применение энтеросорбента не оказало влияния на сорбцию витаминов. Отметили увеличение их значения на протяжении всего исследования в группах цыплят-бройлеров, где с основным рационом применяли «Заслон 2+». Так как компоненты, входящие в состав энтеросорбента снижают токсикологическую нагрузку вредных веществ корма на организм птицы, обладают антиоксидантными свойствами, нормализуют кишечную микрофлору, это положительно влияет на обменные процессы в организме цыплят-бройлеров и показатели продуктивности.

ВВЕДЕНИЕ

Полноценное кормление является решающим фактором получения высокой продуктивности при интенсивном ведении птицеводства. Питание птицы предусматривает обеспечение качественными белковыми и энергетическими кормами, а так же аминокислотами, витаминами, микроэлементами, антиоксидантами, ферментными препаратами и другими биологически активными и минеральными веществами [1].

Экологические условия, увеличение воздействия химико-физических и биологических факторов на организм птицы, нарушения технологии содержания, кормления, применение лекарственных препаратов приводят к ослаблению иммунной системы, нарушению обмена веществ, к заболеваниям желудочно-кишечного тракта, и, как следствие, приводит к угнетению общей резистентности организма и снижению производственных показателей [2].

Значительный вред организму наносят микотоксины, тяжелые металлы, пестициды, нитраты, нитриты и другие ксенобиотики, находящиеся в кормах, поступающие в организм птицы через желудочно-кишечный тракт [3,4].

Особенно подвержена воздействию токсинов печень, так как является центральным органом детоксикации и подготовки к выведению токсинов из организма. Чрезмерные токсические нагрузки, болезни, поражения этого органа приводят к угнетению здоровья организма в целом [5].

Уделяется особое внимание поиску новых средств, которые способны связывать токсины различного происхождения и препятствовать их всасыванию из желудочно-кишечного тракта. Перспективным направлением является использование комплексных кормовых добавок [6-12]. К ним можно отнести комплекс дополнительного

питания для снижения воздействия токсинов в кормах «Заслон 2+» производства ООО «Биотроф» (г. Санкт-Петербург). Он состоит из двух штаммов бактерий, эфирных масел и синергической смеси минералов. Синергическая смесь минералов (аморфный кремнезем, цеолит, диатомит) – экологически чистый материал, который содержит микроспоры, благодаря которым «Заслон 2+» эффективно сорбирует микотоксины, способствует снижению токсикологического воздействия вредных веществ корма на организм птицы. Смесь эфирных масел, обладает антиоксидантными свойствами и противовоспалительным эффектом. А два штамма живых бактерий осуществляют биотрансформацию и биодеградацию отдельных групп микотоксинов.

Печень - является основным депо витамина А, который регулирует обменные процессы в коже, слизистых оболочках глаз; повышает сопротивляемость организма к инфекциям; он влияет на состояние мембран клеток, тканевое дыхание, образование белковых соединений, функции эндокринных желез. К витаминам антиоксидантам относят и витамин Е, который предохраняет от окисления ненасыщенные жирные кислоты мембран клеток, влияет на функцию половых и других эндокринных желез, стимулирует деятельность мышц, участвует в обмене белков и углеводов, способствует усвоению жиров, витаминов А и D. Витамин В₂ играет важную роль в минеральном и углеводном обмене организма цыплят-бройлеров. Более 95 % витамина В₂, циркулирующего в крови, откладывается в органах и тканях и самая высокая его концентрация отмечается в печени [13,14].

Целью исследования было изучить показатели продуктивности (живую массу, среднесуточный, абсолютный, относительный приросты)

цыплят-бройлеров кросса «Росс 308», определить содержание витаминов А, Е, В₂ в печени цыплят-бройлеров при применении энтеросорбента.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Опыт проводился в условиях фермерского хозяйства, Белгородской области на цыплятах-бройлерах кросса «Росс 308». Цыплята содержались в клеточных батареях по 25 голов в каждой, без разделения по полу. Срок выращивания – 38 дней. Условия содержания и кормления были одинаковыми. Учитывая аналогичность по средним показателям цыплят-бройлеров, случайным методом распределяли в две группы по 1000 голов (таблица 1).

Цыплят еженедельно взвешивали, определяя живую массу.

На 21 и 38 дни выращивания производили убой 10 цыплят-бройлеров с каждой группы. В качестве материала для исследования отбирали печень. В печени определяли витамины спектрофотометрическим методом витамины А, Е и флуориметрическим - В₂. Полученные данные обрабатывали, используя пакет программ Statsoft Statistica 6.0 и Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты определения витаминов А, Е и В₂ в печени цыплят-бройлеров представлены в таблице 2.

Введение в рацион энтеросорбента «Заслон 2+» 0,5 кг на тонну комбикорма не оказало влияния на сорбцию витаминов. На 14, 21 и 38 дни исследования отмечено повышение значения витаминов А, Е, В₂ в опытной группе, относительно контрольной, где применяли только основной рацион. Витамина А в опытной группе,

превышал аналогичный показатель в контрольной группе на 14, 21 и 38 дни выращивания на 4,85%; 14,14% и 48,19% (P < 0,01); соответственно. Содержание витамина Е в печени в группе цыплят-бройлеров, где с основным рационом применяли энтеросорбент «Заслон 2+», было выше относительно контрольной группы цыплят на 14, 21 и 38 дни выращивания на 31,50% (P < 0,05); 35,22% (P < 0,05) и 42,28% (P < 0,05); соответственно. При определении витамина В₂ достоверных значений получено не было, но его значение на протяжении всего периода выращивания было выше у цыплят опытной группы на 14; 21 и 38 дни исследования на 2,60%; 5,03% и 3,57%; соответственно.

При применении энтеросорбента «Заслон 2+» в кормлении цыплят-бройлеров отмечено увеличение живой массы, среднесуточного, абсолютного и относительного приростов (таблица 3).

Живая масса цыплят в суточном возрасте не имела достоверных различий, и составляла в двух группах цыплят в среднем 40,0 г. На 38 день исследования, средняя живая масса у цыплят-бройлеров в опытной группе превосходила на 12,06% (P < 0,001) контрольную группу и составила 1812 г, относительно 1617г. Среднесуточный прирост в опытной группе составил 46,6 г, что на 12,29% выше, относительно контрольной группы -41,5 г. Абсолютный прирост в опытной группе составил 1772г, что выше на 12,36%, чем в контрольной группе цыплят. Относительный прирост составил в опытной группе цыплят-бройлеров, где применяли с основным рационом энтеросорбент -191,40%; а в контрольной группе 190,34%; и был выше на 0,56%.

Таблица 1.

Схема опыта

Группы	Особенности кормления
Контрольная	Основной рацион без использования «Заслона 2+».
Опытная	Основной рацион + «Заслон 2+» 0,5 кг на 1 т комбикорма.

Таблица 2.

Содержание витаминов в печени цыплят-бройлеров (M±m; n=10).

Показатели	Группы					
	Контрольная		Опытная		Контрольная	
	14 день		21 день		38 день	
Витамин А, мкг/г	30,9±1,36	32,4±1,97	40,3±1,97	46,0±3,26	60,8±3,31	90,1±7,42**
Витамин Е, мкг/г	14,6±0,77	19,2±1,67*	15,9±1,42	21,5±2,21*	17,5±1,57	24,9±2,91*
Витамин В ₂ , мкг/г	15,4±0,62	15,8±0,81	15,9±0,61	16,7±1,3	16,8±0,71	17,4±1,25

Примечание: * - P < 0,05; ** - P < 0,01 (относительно показателей контрольной группы)

Таблица 3.

Показатели роста цыплят-бройлеров (M±m; n=100)

Показатели		Группы	
		контрольная	опытная
Живая масса цыпленка (возраст), г.	1 сутки	40,0±2,15	40,0±1,21
	38 дней	1617,0±18,8	1812,0±15,3***
Среднесуточный прирост, г		41,5	46,6
Абсолютный прирост, г		1577,0	1772,0
Относительный прирост, %		190,34	191,40

Примечание: *** - P < 0,001

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При использовании энтеросорбента «Заслон 2+» в рационе цыплят-бройлеров кросса «Росс 308», содержание витаминов А, Е, В₂ в печени цыплят-бройлеров было выше относительно контрольной группы. Это может быть связано с тем, что компоненты, входящие в состав энтеросорбента снижают токсикологическое воздействие вредных веществ корма (микотоксинов, тяжелых металлов) на организм птицы, обладают антиоксидантными свойствами, нормализуют кишечную микрофлору, что положительно влияет на обменные процессы у цыплят-бройлеров и показатели продуктивности. Отмечено увеличение на 38 день выращивания живой массы, среднесуточного, абсолютного и относительного приростов, в группе цыплят-бройлеров, где с основным рационом применяли энтеросорбент.

ЛИТЕРАТУРА

1. Русакова Е.А. Содержание витаминов А и Е в печени птицы при использовании фитазы в рационе с различной нутриевой обеспеченностью / Е.А. Русакова, А.М. Короткова, Д.Б. Косян, О.В. Кван, Е.В. Шейда // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2- с.2.
2. Лыско С. Контроль безопасности кормов на птицефабриках Сибири / С. Лыско, О. Сунцова, О. Макарова // Комбикорма. - 2012. - №2. – с.99.
3. Пономаренко Ю.А. Безопасность кормов, кормовых добавок и продуктов питания / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров. – Минск: Экоперспектива.- 2012.- 894с.
4. Епимахова Е.Э. Интенсивное кормление сельскохозяйственных птиц / Е.Э. Епимахова, Н.В. Самокиш, Б.Т. Абилов - Санкт-Петербург: Лань. - 2020.- с. 3-4.
5. Кольберг Н.А. Морфологические изменения в печени при использовании антигомтоксической терапии / Н.А. Кольберг, А.Д. Бузанов, Р.Р. Валишин // Аграрный вестник Урала. - №1(67). – 2010.- с. 60-63.
6. Котарев В.И. Динамика морфологических и биохимических показателей крови цыплят-бройлеров, получавших энтеросорбент в процессе выращивания / В.И. Котарев, Н.Н. Иванова // Птица и птицепродукты. - 2020. - №2. – с.44-46.
7. Lopes E.C. The impact of feed withdrawal on quality, safety, yield of processed chickens / E.C. Lopes // Poultry Int. — Vol. 50. — № 3. — P. 50–58.
8. Czerwinski J. Influence of dietary peas and organic acids and probiotic supplementation on performance and caecal microbial ecology of broiler chickens / J. Czerwinski, O. Hojberg, S. Smulikowska, R.M. Engberg, A. Mieczkowska // Br. Poult. Sci. - 2010. - 51(2). –p. 258–569.
9. Zeng Z. Essential oil and aromatic plants as feed additives in non-ruminant nutrition: a review / Z. Zeng, S. Zhang, H. Wang, X. Piao // Journal of Animal Science and Biotechnology. -2015. - 6(1). - Article 7.
10. Фисинин В.И. Инновационные направления промышленного птицеводства // Птицепром. - 2011. - №2. - с.14-23.
11. Прытков Ю.Н. Влияние кормовой добавки «Целлобактерин®-Т» на микрофлору кишечника кур-несушек кросса Браун Ник. / Ю.Н. Прытков, А.А. Кистина, Б.В. Агеев, Е.В.Бочкарева // Аграрный Научный Журнал. - №2. - 2020.- с.64-67.
12. Котарев В.И. Обмен минеральных веществ и продуктивные показатели цыплят-бройлеров при использовании кормовой добавки «Ликвипро» / В.И. Котарев, Л.В. Лядова, Н.Н. Иванова // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. - №4(9). – с. 27-36.
13. Тищенко А.Н. Динамика содержания витаминов А, Е и железа в печени цыплят-бройлеров / А.Л. Тищенко, Ю.Л. Микулец // Ветеринария. – 2002. – №11. – С. 30-31.
14. Грибанова Е.А. Влияние гумата калия на ферментный профиль гепатоцитов цыплят-бройлеров / Е.А.Грибанова, Р.Г. Каримова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - №1. - С. 41-43.

THE EFFECT OF VITAMIN NUTRITION ON THE PRODUCTIVITY OF BROILER CHICKENS WHEN USING ENTEROSORBENT IN THE RATION

V.I. Kotarev, N.N. Ivanova

(FSBSI “All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy”)

Key words: broiler chickens, enterosorbent, vitamins A, E, В₂; liver, live weight, average daily, absolute, relative weight gains.

There were determined such productivity indicators as live weight, average daily, absolute, relative weight gain of broiler chickens of Ross 308 cross; the content of vitamins A, E, В₂ in the liver of broiler chickens when using enterosorbent, since the liver was the central organ responsible for metabolic processes, neutralizing toxins and preparing them for elimination from the body. The use of enterosorbent had no effect on the sorption of vitamins. An increase in their value was noted throughout the study in the groups of broiler chickens, where “Zaslon 2+” was used with the main ration. Since the components that make up the enterosorbent reduce the toxicological load of harmful substances in the feeds on the poultry’s organism, have antioxidant properties, normalize the intestinal microflora, this has a positive effect on metabolic processes in the body of broilers and productivity indicators.

REFERENCES

1. Rusakova E.A. The content of vitamins A and E in the poultry liver when phytase is used in a ration with different nutritional supply. E.A. Rusakova, A.M. Korotkova, D.B. Kosyan, O. V. Kvan, E.V. Sheyda // Modern problems of science and education. - 2015. - No. 2- p.2.
2. Lysko S. Control of feed safety on poultry farms in Siberia / S. Lysko, O. Suntsova, O. Makarova // Combined feeds [Kombikorma]. - 2012. – No.2. - p.99.
3. Ponomarenko Yu.A. Safety of feeds, feed additives and food products / Yu.A. Ponomarenko, V.I. Fisinin, I.A. Egorov. - Minsk: Ecoperspective. - 2012. - 894p.
4. Epimakhova E.E. Intensive feeding of the poultry / E.E. Epimakhova, N.V. Samokish, B.T. Abilov - St. Petersburg: Lan. - 2020.- p. 3-4.
5. Kolberg N.A. Morphological changes in the liver when using antihomotoxic therapy / N.A. Kolberg, A.D. Buzanov, R.R. Valishin // Agrarian Bulletin of the Urals. - No.

1 (67). - 2010.- p. 60-63.
6. Kotarev V.I. Dynamics of morphological and biochemical parameters of the blood of broiler chickens receiving enterosorbent in the process of growing / V.I. Kotarev, N.N. Ivanova // Poultry and poultry products. -2020. - No. 2. - p. 44-46.
7. Lopes E.C. The impact of feed withdrawal on quality, safety, yield of processed chickens / E.C. Lopes // Poultry Int. — Vol. 50. — № 3. — P. 50–58.
8. Czerwinski J. Influence of dietary peas and organic acids and probiotic supplementation on performance and caecal microbial ecology of broiler chickens / J. Czerwinski, O. Hojberg, S. Smulikowska, R.M. Engberg, A. Mieczkowska // Br. Poult. Sci. - 2010. - 51(2). -p. 258–569.
9. Zeng Z. Essential oil and aromatic plants as feed additives in non-ruminant nutrition: a review / Z. Zeng, S. Zhang, H. Wang, X. Piao// Journal of Animal Science and Biotechnology. -2015. - 6(1). - Article 7.
10. Fisinin V.I. Innovative directions of industrial poultry

farming // Ptitseprom. - 2011. - No. 2. - p. 14-23.
11. Prytkov Yu.N. The effect of the feed additive "Cellobacterin®-T" on the intestinal microflora of laying hens of Brown Nick cross. / Yu.N. Prytkov, A.A. Kistina, B.V. Ageev, E.V. Bochkareva // Agrarian Scientific Journal. - No. 2. - 2020.- p.64-67.
12. Kotarev V.I. Metabolism of mineral substances and productive indicators of broiler chickens when using the feed additive "Likvipro" / V.I. Kotarev, L.V. Lyadova, N.N. Ivanova // Bulletin of Veterinary Pharmacology. - 2019. - No. 4 (9). - p. 27-36.
13. Tishenkov A.N. Dynamics of the content of vitamins A, E and iron in the liver of broiler chickens / A.L. Tishenkov, Yu.L. Mikulets // Veterinary Medicine [Veterinariya]. - 2002. - No. 11. - P. 30-31.
14. Gribanova E.A. The effect of potassium humate on the enzyme profile of hepatocytes in broiler chickens. E.A. Gribanova, R.G. Karimova // News of Samara State Agricultural Academy. - 2015. - No. 1. - P. 41-43.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.129

УДК: 639.2/6:332.1

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ ЦЕННЫХ ВИДОВ РЫБ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ

Гарлов П.Е.,¹ Дурин Д.К.²; Аршаница Н.М.³, Стекольников А.А.³, Гребцов М.Р.³
(¹ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», ²Зоологический институт РАН, ³Санкт-Петербургский филиал ФГБНУ «ВНИРО» (ГосНИОРХ им. Л.С. Берга))

Ключевые слова: лососевидные рыбы, экологическая токсикология, регулирование рыболовства, заводское воспроизводство популяций рыб.

РЕФЕРАТ

Рассмотрено состояние законодательной базы в области сохранения популяций лососевых рыб в Северо-Западном регионе. Подчеркивается, что необходимость анализа, обобщения и эффективного внедрения юридических рыбохозяйственных нормативов и правил рыболовства: сроков, мест, способов и квот вылова, минимальной и максимальной меры в различных популяциях промысловых рыб. В нерестовых реках необходимо соблюдение экологического законодательства, включая международное право по охране нерестово-выростных угодий и особо охраняемых рыбохозяйственных объектов, гидростроительству и водопользованию. Рассмотрены основные разделы проблемы рационального природопользования в водоемах бассейна Финского залива, обеспечивающих воспроизводство лососевидных рыб: 1) биологического, 2) гидрологического, 3) экономического, 4) юридического, 5) эколого-токсикологического. В биологической разделе указана необходимость выделения и анализа состояния особо продуктивных популяций лосося для их поддержания. В гидрологическом разделе указана необходимость оптимизации условий водопользования для размножения лососевых рыб на основе анализа динамики сезонных гидрорежимов рыбохозяйственных водоемов. В экономическом и эколого-токсикологическом разделах указана необходимость строго направлять все компенсационные налоги и отчисления от ущерба водным биоресурсам только напрямую для эффективной охраны и воспроизводства гидробионтов, восстановления структуры их популяций. В юридическом разделе указана необходимость эффективного внедрения юридических аспектов рыбохозяйственных нормативов и правил рыболовства на основе научно обоснованных рекомендаций о сроках, мест, способов и квот вылова, промысловых мер в разных популяциях. Рекомендован комплекс научных и организационно-хозяйственных мероприятий: по созданию единой базы данных по Международному кодексу природоохранного законодательства, основным сведениям и рекомендациям по экологической безопасности регионов, созданию специализированного Объединенного Ученого совета для межведомственной комплексной экспертизы информации и программ, изданию научного журнала широкого профиля и развитию международного научного сотрудничества в области охраны бассейнов трансграничных рек согласно рекомендациям Союза ученых Санкт-Петербурга. Учитывая ведущую роль искусственного воспроизводства в сохранении популяций рыб и поддержании их численности предлагается утверждение официального социально-правового статуса «природно-промысловых рыболовных комплексов» для рыболовных заводов и разработка плана мероприятий по научно-методическому обоснованию их создания и использования с учетом необходимости паспортизации популяций лососевидных рыб.

ВВЕДЕНИЕ

Численность популяций лососевидных рыб (Балтийской популяции атлантического лосося, краснокнижных видов: Ладожского лосося, па-

ли, волховского сига) в Северо-Западном регионе снизилась до непромыслового уровня и поддерживается только заводским воспроизводством, которое недостаточно эффективно [5].

Важной причиной этого явилось прекращение естественного воспроизводства в результате возрастающих гидрологических нарушений, особенно промышленного загрязнения среды в большинстве рыбохозяйственных водоемов. Поэтому проблема сохранения и восстановления численности их популяций весьма актуальна. Нами рассматриваются 3 основные пути решения природоохранной и рыбохозяйственной проблемы в виде усиления и повышения эффективности единого комплекса организационно-хозяйственных и биотехнологических мероприятий [2, 3]: 1) охрана водоемов от загрязнений, 2) искусственное заводское воспроизводство, 3) рыбоохрана, особенно, охрана нерестилищ. Все они, особенно запущенное последнее направление, могут быть реализованы только на основе четкого решения современных научно-обоснованных нормативно-правовых задач [4]. Определение, анализ и рекомендации решения наиболее актуальных из них для сохранения популяций ценных видов рыб является целью настоящей работы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследований являются наиболее ценные виды лососевых рыб: атлантический лосось Балтийской и туводной Ладожской популяций *Salmo salar* (Linne, 1758), кумжа *Salmo trutta* (Linne, 1758), форель *Parasalmo mykiss* (= *Oncorhynchus mykiss*) (Walbaum, 1792) и другие виды костистых рыб, как объекты промышленного и спортивного рыболовства. Используются материалы федеральных законов Российской Федерации, нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов РФ. В совместной работе (СПбГАУ, ГосНИОРХ, ЗИН РАН) проанализированы результаты полевых и экспериментальных гидрологических, эколого-токсикологических и патологоанатомических исследований рыб из водоемов и рыбоводных заводов, инновационных биотехнологических разработок.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Благодаря изобилию нерестовых и нагульных водоёмов лососевидных рыб в бассейнах Финского залива и Ладожского озера еще в дореволюционной России существовало известное понятие «Петроградский форелевый район» [4]. Например в Санкт-Петербург из сотен форелевых водоемов ежегодно поступало около 300 ц только живой форели (на 1 млн р. в 1912 г). Однако, с началом реконструкции страны в конце 20-х гг. XX века здесь началось массовое проектирование ГЭС без рыбоходов, молевой сплав леса с лесосводом в бассейнах и прибрежных зонах лососевых рек, загрязнением их промышленными, сельскохозяйственными и бытовыми стоками без всякой оценки их рыбохозяйственного значения. При этом систематический перелов и неэффективное искусственное воспроизводство привело к сокращению запасов лососевых рыб на 54% уже к концу XX века. До сих пор органы рыбоохраны сосредотачиваются на введении все новых запретов, особенно на спортивный и любительский лов, вместо должного

контроля и организации промышленного рекреационного рыболовства (Федеральный закон от 25.12.2018 № 475-ФЗ "О любительском рыболовстве и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"). В итоге запасы Ладожского лосося снизились в 12 раз, а в районе Свирского рыбоводного завода, где из-за перелова производителей сбор икры достигал 400%, плана – в 130 раз. К настоящему времени ликвидированы Ленинградская областная инспекция рыбоохраны и районная Ломоносовская, в Карелии введен многолетний запрет рекреационного лова в ряде рек на весь период открытой воды, полный запрет в предустьевых участках (до 1 км) в большинстве рек и русловых озёрах. Промысловый улов крупной кумжи (средним весом около 4, а индивидуально — до 18 кг.) в незагрязненных озерах северной Карелии уже к концу XX в. снизился с 8 до 0,8 т/год и так и не восстановился. Временно допущенная свободная продажа сетей и электроудочек в 90-е гг. привела к исчезновению многих лососевых, кумжевых и форелевых «нерестовых рек», особенно в зонах влияния мегаполисов где хозяйничали группы «сетевиков» и «токовиков».

При более развитом природоохранном подходе, например в Канаде, промысел атлантического лосося уже к 1985 г. достиг 902 т, а рекреационный лов — 378 т. При этом соотношение экономической прибыли было обратным: от промысла – 6,5 млн. долл. сравнительно с 83,6 млн от рекреации, т.е. в 13 раз больше (Atl. Salmon fed., 1987). В общем улове рыбы промысел здесь за 1975-1985 гг. достиг 871 и 1265 тыс. т/г., а рекреация — 77 и 114 тыс.т/г., т. е. увеличение составило соответственно: 394 и 37 тыс.т/г., а различие за этот период – 2529 млн долл. в пользу рекреации (386%). Очевидно, что эти соотношения могут быть должны эффективно использованы и в России. Как известно, молодь лосося и кумжи до миграции в нагульные водоемы обычно живет в своих реках 2-4 г., а на севере до 5-9 лет. Щуки выедают за этот период 30-50% дикой, до 70% «заводской» молоди лососей и подсчитано, что сокращение пресса этих хищников увеличивает уловы лососей на 1/3. При доминировании русловых озер, составляющих, например, 77% длины Вуоксы и длительной миграции молоди (210-595 сут.) пресс щуки может быть гораздо сильнее и численность ее необходимо снижать. Поэтому в водоемах с особо ценными видами рыб целесообразно отменить запрет на весенний рекреационный лов щуки (см. выше Федеральный закон № 475-ФЗ). В итоге, в нерестовых реках для лососевидных рыб необходимо полное и безотлагательное соблюдение экологического законодательства, включая международное право: 1) по проектированию, строительству и эксплуатации плотин (устройство рыбоходов), 2) по нормативам сточных вод и недопустимости аварийных сбросов, 3) по полному сохранению (и восстановлению) коэффициентов лесистости, водохранимых зон и полос, особенно для малых рек и ручьев, 4) установить недопустимость истребления нерестово-выростных угодий (НВУ) и особо

охраняемых рыбохозяйственных объектов, где идет их массовая «коттеджная элиминация» – застройка берегов даже в особо охраняемых прибрежных территориях (ООПТ), 5) в отношении размеров объекта (длины ad) и приловов (%) регламенты промыслов должны соблюдаться и при рекреационном лове, 6) срочно необходимо установить минимальную меру на отловленных лососевидных рыб на основе анализа популяционных и половых различий производителей, а не по обобщенной средней величине, 7) необходимо введение также и «максимальной меры» в связи с повсеместным сокращением возрастного разнообразия, что рассчитано нами для многих рек Севера и Северо-Запада и уже давно практикуется в США [9]. Угрожающее положение с регулированием рыболовства, состоянием водной среды и воспроизводством рыбных запасов на Северо-Западе и Севере России, экономические и социальные аспекты этих проблем были отмечены к 2012 г. более чем в 100 докладах и публикациях ВНИРО, ЗИН, ПИРО и др. учреждений [4]. Однако до сих пор положение на большинстве ценных репродуктивных водоемов не улучшается, поскольку эти рекомендации не реализуются, либо катастрофически опаздывают. Поэтому назрела необходимость в этих условиях создать и развивать в России Ассоциацию «Форель и природа», аналогичную давно и успешно действующей в США «Trout unlimited». Тем более, что проект Устава такой Ассоциации давно подготовлен и утвержден научными учреждениями: ЗИН РАН, СПбГУ и рядом Санкт-Петербургских природоохранных общественных организаций еще 06.06.1997 г.

В связи растущим антропогенным влиянием на условия существования гидробионтов в водосборных бассейнах Балтийского, Баренцева и Белого морей, общих с зарубежными странами, необходимы анализ, развитие и внедрение эффективно координируемых мер по сохранению и восстановлению репродуктивного потенциала рек рыбохозяйственного значения. Необходимо отметить и актуальную задачу сохранения объекта международной Красной книги – пресноводной жемчужницы (*Margaritifera margaritifera*), онтогенез которой связан с естественным воспроизводством лососевых рыб р. *Salmo*.

Все вышеизложенное относится прежде всего к бассейну Финского залива, особенно к водоемам, обеспечивающим воспроизводство лососевидных рыб, общая проблема которых состоит из 5 основных разделов: 1) биологического, 2) гидрологического, 3) экономического (включая развивающуюся рекреацию), 4) юридического и 5) эколого-токсикологического. Актуальность тематики в этих разделах и их содержание связаны непосредственно с важнейшей задачей сохранением запасов ценных проходных видов рыб, что было особо подчеркнуто в Нью-Йоркской Резолюции ООН (1993 г.) и на 66 сессии Генеральной ассамблеи ООН (11.04.2011) [6].

В 1-м биологической разделе следует указать необходимость выделения среди видов р. лосося (*Salmo salar*, *S. salar morpha sebago*), кумжи (*S.*

trutta, *S. t. m. lacustris*) и ручьевой форели (*S. t. m. fario*) популяций, отличающихся особо крупными размерами и высокой плодовитостью особей и получить данные о состоянии их репродуктивных угодий, путей миграции и нагульных площадей. Необходим также комплекс сведений о влиянии на состояние популяций промысла и сроков его запрета, меры и норм вылова, пресса хищников и, наконец, выпуска рыболовной продукции. Во 2-м разделе гидрологических проблем следует провести анализ динамики изменения сезонных гидрорежимов: факторов загрязнения и очистки вод, уровней грунтовых вод, эрозионных процессов. Также необходимо восстановление сезонных расходов воды путем регуляции паводковых вод малыми запрудами, преодолимыми рыбой. Особенно важно сохранение малых водотоков из-за их большого значения для размножения лососевых рыб.

В 3-м экономическом разделе наконец необходимо компенсации и налоги от (ущерба) промышленного, аграрного, дорожностроительного и социального использовании водосборных бассейнов, включая все виды рыболовства, строго направлять и реализовывать напрямую и только для эффективной охраны и воспроизводства гидробионтов, восстановления структуры популяций, особенно проходных рыб, а также для развития рыбохозяйственных и ихтиологических исследований. В 4-м юридическом разделе необходимо эффективное внедрение юридических рыбохозяйственных нормативов и правил рыболовства на основе научно обоснованных рекомендаций о сроках, мест, способов и квот вылова, промысловых мер в разных популяциях (с учетом запасов и промысла, возраста половозрелости, доли повторно созревающих особей, пресса туводных хищников). В 5-м разделе основные необходимые условия экономические, которые в целом совпадают с вышеизложенными в 3-м разделе. Здесь также следует провести дальнейшую разработку системы экологических нормативов и стандартов: ПДК, размеров водоохранных зон и прибрежных водозащитных полос, сохранения и увеличения коэффициентов лесистости, динамики сезонных расходов, а при рыбохозяйственных нарушениях – компенсаций, конфискации и штрафов. При этом необходимо учитывать разные производственные и воспроизводственные ценности водоемов и возможности гидробионтов, без «сроков давности» в изменении условий репродукции

В итоге, учитывая современные экологические и социально-экономические условия нашего региона и в целом на Северо-Западе России, можно рекомендовать следующий комплекс организационно-хозяйственных мероприятий [4]: 1) Создать единую базу данных по Международному кодексу природоохранного законодательства и основным сведениям и рекомендациям по экологической безопасности регионов, 2) Сформировать группу экспертов при областной и природоохранной прокуратурах из специалистов отраслевого и академического профиля, например ГосНИОРХ, ЗИН РАН, СПбГУ, СПбГАВМ,

СПбГАУ, ГГИ и др., 3) Разработать положение и учредить издание научного журнала широкого профиля: рыбохозяйственного, ихтиологического и природоохранного для Северо-Западного и Северных регионов РФ. Рекомендовать при этом ввести в один из рыболовно-спортивных журналов раздел «Ихтиология и рыбное хозяйство» и публиковать в региональных изданиях данные о природоохранных исследованиях, рекомендациях и итогах их внедрения, 4) Информировать заблаговременно учредителей и разработчиков о всех изменениях на территориях и акваториях ООПТ, включая проекты реорганизации их режимов, 5) Создать специализированный Объединенный Ученый совет (ЗИН РАН, ГосНИОРХ, СПбГУ, СПбГАУ, ГГИ, природоохранные факультеты и кафедры) для рассмотрения основных программ и рекомендаций по экологическим проблемам. Сформировать постоянную группу представителей Объединенного совета для их оперативного осуществления, 6) Сформировать временную рабочую группу по редактированию «Правил рыболовства» в соответствии с современными научными разработками по сохранению воспроизводства и биocenотическим связям особо охраняемых и основных промысловых рыб и других гидробионтов. Проводить это редактирование на основе анализа ресурсного социально-экономического потенциала и комплексных требований по охране водосборных бассейнов, основных объектов Красной книги и водных биоресурсов, 7) Развивать международные совместные исследования и сотрудничество в области охраны бассейнов трансграничных рек согласно рекомендациям Союза ученых Санкт-Петербурга. Организовать, прежде всего обмен информацией по меченым в Финляндии озерным кумжей и лососем (до 10% выпускаемых рыб), где по данным Института дичи и рыболовства (Хельсинки) общая доля заводских кумжи и лосося может достигать 15-19% от уловов или больше, из-за потерь подвесных меток [4].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Напомним, что численность популяций лососевидных рыб в нашем регионе поддерживается только заводским воспроизводством и повышение его эффективности является важнейшей природоохранной и рыбохозяйственной задачей. Для ее решения нами разработана система эффективного управления биотехникой воспроизводства популяций ценных видов промысловых рыб: осетровых и лососевых [Гарлов. 2020]. Возможность ее промышленного использования зависит в основном от разрешения 2-х главных нормативно-правовых юридических проблем отрасли. Во-первых искусственное заводское воспроизводство у нас финансируется по остаточному принципу и не имеет никакого отношения к расходованию так называемых «компенсационных средств», взимаемых с промпредприятий и населения за наносимый водным биоресурсам ущерб. В этом отношении оно принципиально отличается от интенсивно развиваемого за рубежом аналогичного направления –

«консервационной» аквакультуры (conservation aquaculture), [8, 10]. Финансируемые и контролируемые природоохранными организациями Канады, США и Западной Европы проекты консервационной аквакультуры включают 3 этапа приоритетных последовательных мероприятий: искусственное воспроизводство, восстановление естественного воспроизводства, генетические исследования [8, 9]. Поэтому необходимо изыскать средства для разработки отечественных региональных проектов развития искусственного воспроизводства, конкретных для каждого бассейна и с учетом имеющихся ежегодных планов и общей стратегии развития рыбохозяйственного комплекса до 2030 г. [7].

Во-вторых предлагается утверждение официального социально-правового статуса «природно-промышленных рыбоводных комплексов» (ППК) для рыбоводных заводов и разработка плана мероприятий по научно-методическому обоснованию их создания и использования. Согласно справочной литературе: «ППК или природно-промышленная система – это относительно самостоятельная структурная единица ноосферы, включающая в себя природные, промышленные и агропромышленные объекты, в т.ч. объекты рыбного хозяйства которые функционируют как единое целое и являются функциональными элементами экологической системы, входящими в циклическую систему оборота возобновляемых природных ресурсов». Таким образом, очевидно и формально признано, что рыбоводные заводы являются ППК, поскольку обеспечивают возобновляемость (циклическость системы рыбохозяйственного природопользования), восстановление и повышение продуктивности ВБР. При этом вся биотехника ППК основана на индустриальных принципах инженерной экологии [1] и конечная цель искусственного воспроизводства: сохранение, поддержание и увеличение продуктивности популяций (промысловый возврат) может быть достигнута только путем прямой заинтересованности (и ответственности) рыбоводных заводов в ее достижении.

С другой стороны в систему рационального рыбохозяйственного природопользования необходимо включить механизм обратной связи в виде паспортизации самих популяций, содержащей оценку их продуктивности, численности, полового, возрастного состава и все известные идентификационно-генетические кадастровые сведения. Как нормативный комплекс, обязательный для соблюдения в графике и биотехнике заводского воспроизводства, целесообразно включить сюда и показатели состояния видового биологического прогресса: численности, ареала и внутривидовой биологической дифференциации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аствацатуров А.Е. Инженерная экология: Учеб. пособие. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ. 2006 – 250 с.
2. Гарлов П.Е., Аршаница Н.М., Стекольников А.А., Гребцов М.Р. Состояние и сохранение популяций лососевых и сиговых рыб в водоемах Северо-Западного региона России // Международный вестник

ветеринарии. 2019, № 3. С. 66-71.

3. Гарлов П.Е., Аршаница Н.М., Стекольников А.А., Гребцов М.Р., Бутримов Б.С. Система управления биотехнологией искусственного воспроизводства популяций ценных видов рыб в Северо-Западном регионе // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020, № 1. С. 266-273.

4. Дирин Д.К., Гарлов П.Е.. К интеграции правового поля Финско-Российских речных систем, в связи с их рыбохозяйственным значением. «Наш общий Финский залив». Сборник материалов I научной конференции СПбГУ, посвященной «Году Финского залива – 2014» (16 февраля 2012. СПбГУ: СПбГУ, 2012. с. 77-81.

5. Костюничев В. В., Богданова В. А., Шумилина А. К., Остроумова И. Н. Искусственное воспроизводство рыб на Северо-Западе России // Труды ВНИРО. — 2015. — Т. 153. — С. 26-41.

6. Резолюции 66 сессии Генеральной Ассамблеи ООН (2011-2012). <https://www.un.org/ru/ga/66/>

ASPECTS OF STANDARDS AND RIGHTS TO SOLVE THE PROBLEM OF CONSERVATION VALUABLE FISH SPECIES POPULATIONS IN THE NORTH-WEST REGION

P. Garlov, D. Dirin, N. Arshanitsa, A. Stekolnikov, M. Grebtsov

Key words: salmon fish, ecological toxicology, fisheries regulation, factory reproduction of fish populations.

The state of the legislative framework for the preservation of salmon fish populations in the Northwest region is considered. The need to analyze, generalize and effectively implement legal fisheries regulations and fishing regulations: timing, locations, methods and catch quotas, minimum and maximum measures in different fish populations is emphasized. The spawning rivers require compliance with environmental legislation, including international law on the protection of non-breeding land and protected fisheries, hydro-construction and water use. The main sections of the problem of environmental management in the reservoirs of the Gulf of Finland, providing for the reproduction of salmon-like fish are considered: biological, hydrological, economic, ecologo-toxicological and legal. In the biological section the need to allocate and to analyse the state of particularly productive salmon populations to maintain them is identified. In the hydrological section the need to optimize water use conditions for salmon fish breeding based on the analysis of the dynamics of seasonal hydroregimes of fisheries is stated. In the economic and ecologo-toxicological section the need to strictly direct all compensation taxes and deductions from damage to water bioresources only directly for the effective protection and reproduction of hydrobiots, restoration of the structure of their populations is indicated. In the legal section the need to effectively implement the legal aspects of fisheries regulations and fisheries regulations on the basis of scientifically sound recommendations on the timing, places, methods and quotas of catch, fishing measures in different populations is stated. It is recommended a set of scientific and organizational and economic measures: to create a single database on the International Code of Environmental Legislation, basic information and recommendations on the environmental safety of the regions, the creation of a specialized Joint Scientific Council for inter-agency comprehensive examination of information and programs, publication of a broad-profile scientific journal and the development of international scientific cooperation in the field of cross-border river basinprotection according to the recommendations of the Union of Scientists of St. Petersburg. Taking into account the leading role of artificial reproduction in the preservation of fish populations and the maintenance of their numbers, it is proposed to approve the official socio-legal status of "natural-industrial fish-breeding complexes" for fish farms and to develop a plan of measures to justify their creation and use, including passporting populations of the most valuable salmon fish.

REFERENCES

1. Astvatsaturov A.E. Engineering ecology: Textbook allowance. - Rostov n / a: Publishing Center of DSTU. 2006 - 250 p.

2. Garlov P.E., Arshanitsa N.M., Stekolnikov A.A., Grebtsov M.R. The state and conservation of populations of salmon and whitefishes in water bodies of the North-West region of Russia // International veterinary bulletin. 2019, No. 3. S. 66-71.

3. Garlov P.E., Arshanitsa N.M., Stekolnikov A.A., Grebtsov M.R., Bugrimov B.S. Biotechnology control system for artificial reproduction of populations of valuable fish species in the North-West region // Issues of regulatory legal regulation in veterinary medicine. 2020, No. 1. S. 266-273.

4. Dirin DK, Garlov PE .. To the integration of the legal field of the Finnish-Russian river systems, in connection with their fishery value. "Our Common Gulf of Finland". Collection of materials of the I scientific conference of St. Petersburg State University dedicated to the "Year of the Gulf of Finland - 2014" (February 16, 2012. St. Petersburg State University: St. Petersburg State University, 2012. pp. 77-81.

5. Kostunichев VV, Bogdanova VA, Shumilina AK, Os-

docs/66res.shtml

7. Стратегии развития рыбохозяйственного комплекса на период до 2030 г. Распоряжение правительства РФ от 26.11.2019 № 2796-п. <http://static.government.ru/media/files/hgCKyG0XzZeAiRsLTtMgVIJh5vQLsMpg.pdf>

8. Тренклер И.В. «Консервационная аквакультура» США и Канады: 1. Редкие и исчезающие виды. Рыбоводство и рыбное хозяйство, 2016, 11: 58-70.

9. Palmé A., Wennerström L., Guban P., Ryman L., Laikre L. Compromising Baltic salmon genetic diversity — conservation genetic risks associated with compensatory releases of salmon in the Baltic Sea. Havs- och vattenmyndighetens rapport, 2012: 18. 115pp. <https://vdocuments.site/compromising-baltic-salmon-genetic-diversity-conservation-genetic.html>

10. Water online. 65 Dams Removed To Restore Rivers In 2012. March, 12, 2013. <http://www.wateronline.com/doc/dams-removed-to-restore-rivers-0001?atc~c=771+s>

troumova IN Artificial reproduction of fish in the North-West of Russia // Proceedings of VNIRO. - 2015. -- T. 153. -- S. 26-41.

6. Resolutions of the 66th session of the UN General Assembly (2011-2012). <https://www.un.org/ru/ga/66/docs/66res.shtml>

7. Strategies for the development of the fishery complex for the period up to 2030. Order of the Government of the Russian Federation dated November 26, 2019 No. 2796-r. <http://static.government.ru/media/files/hgCKyG0XzZeAiRsLTtMgVIJh5vQLsMpg.pdf>

8. Trenkler I.V. "Conservation aquaculture" of the USA and Canada: 1. Rare and endangered species. Fish farming and fisheries, 2016, 11: 58-70.

9. Palmé A., Wennerström L., Guban P., Ryman L., Laikre L. Compromising Baltic salmon genetic diversity - conservation genetic risks associated with compensatory releases of salmon in the Baltic Sea. Havs-och vattenmyndighetens rapport 2012: 18.115pp. <https://vdocuments.site/compromising-baltic-salmon-genetic-diversity-conservation-genetic.html>

10. Water online. 65 Dams Removed To Restore Rivers In 2012. March 12, 2013. <http://www.wateronline.com/doc/dams-removed-to-restore-rivers-0001?atc~c=771+s>

ГИГИЕНА СОДЕРЖАНИЯ АМФИБИЙ

Белопольский А.Е.

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»)

Ключевые слова: амфибии, акватеррариум, гигиеническое состояние, интенсивность освещения и обогрева.

РЕФЕРАТ

В статье представлены данные по изучению условий содержания и кормления квартирных амфибий, популярность которых с каждым годом всё возрастает. Любителей привлекает разнообразие видов, необычайная расцветка, интересное поведение и дневной образ жизни большинства этих животных. Все виды амфибий, которые обитают в нашей стране, встречаются в лесах разного типа, где основную часть своей жизни проводят в водо-емах. Как правило, это неглубокие, обычно густо заросшие подводными и плавающими на поверхности растениями озера, пруды, болота и другие непроточные водоемы с илистым дном. В условиях домашних акватеррариумов эти животные тоже отличаются неприхотливостью к условиям жизни, но все земноводные имеют очень тонкую, водопроницаемую кожу, и если она не будет защищена бактерицидной смазкой, животное может погибнуть даже от незначительной инфекции. Поэтому, чем больше времени амфибия проводит в воде, тем лучше у неё самозащита. А в странах с влажным жарким климатом некоторые амфибии имеют кожные выделения такой силы, что они становятся опасными как для других животных, так и для человека. Знание особенностей образа жизни этих животных, условий содержания и кормления позволит избежать ошибок при их содержании в акватеррариуме.

ВВЕДЕНИЕ

Для содержания некоторых видов амфибий в домашних условиях может подойти обычный аквариум, но лучше всего для содержания амфибий использовать акватеррариум. Акватеррариум это особый тип помещения, предназначенный для содержания тех видов амфибий, образ жизни которых тесно связан с водой. В акватеррариуме примерно 50 % его площади используется под водоем, а другие 50 % под сушу. Эти площади должны быть разделены между собой водонепроницаемым барьерчиком из оргстекла или склеенных между собой камней. От грамотного подбора места содержания, зависит комфорт для самих амфибий, которые в нём будут содержаться. При выборе и установке акватеррариумов, необходимо изучить биологические особенности амфибий, определить внешние формы, размеры акватеррариума, его внутреннее устройство и оборудование. Для некоторых видов лягушек (например, чесночница, которую интересует только грунт в акватеррариуме, в который она зарывается), жаб и саламандр, нет необходимости делать акватеррариум высоким и обустроить крышу, за исключением содержания квакш. Квакши, имея на всех своих пальцах присоски, могут подниматься на высоту и свободно лазать по отвесным стёклам и стенам, они обязательно должны содержаться под плотно закрывающейся крышечкой. По форме акватеррариумы бывают кубические, горизонтальные и вертикальные. Горизонтальный чаще используют для содержания амфибий которые больше времени проводят на открытых пространствах степей, полупустынь и др. Кубический подходит больше амфибиям, которые одинаково используют как горизонтальную, так и вертикальную поверхности и для роющих видов, которые живут в толще грунта. Вертикальный тип акватеррариума необходим для содержания амфибий, которые обитают в кронах деревьев, на стенках строений и др.

Для содержания амфибий которые ведут полуводный образ жизни, наиболее пригодным является акватеррариум, где сухая часть представлена в виде насыпного острова. Грунт способствует улучшению гигиенического состояния в акватеррариуме (впитывает жидкие фекалии), облегчает перемещение животных по его дну и препятствует появлению у них деформаций конечностей. Некоторые виды грунта (торф, мох и др.) способствуют поддержанию высокого уровня влажности. Для амфибий, которые самостоятельно роют норы, делается дополнительное увлажнение снизу. Для поддержания определённых параметров микроклимата в акватеррариуме проводят озеленение, растения после опрыскивания долгое время сохраняют капли воды, которые используются амфибиями для питья и увлажнения кожи.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования и анализ условий содержания и кормления различных видов квартирных амфибий проводился в частном акватеррариуме города Санкт-Петербурга.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

К современным амфибиям относится около 8 тысяч видов, объединяемых в 3 отряда: хвостатые, бесхвостые и безногие. Бесхвостые и хвостатые амфибии самые многочисленные и наиболее часто содержащиеся в квартирных условиях виды. Численность и разнообразие этих животных наиболее велика в тропиках, отличающихся постоянной высокой влажностью и температурой. В нашей стране всего 28 видов амфибий. По характеру местообитания амфибии делятся на две группы: наземные и водные. В условиях резко меняющейся температуры и влажности, амфибии не в состоянии добывать пищу и вести активный образ жизни в любое время суток, они избирают для этого периоды с наиболее оптимальными условиями, проводя остальное время в

укрытии. Перед тем как завести обычных обитателей акватеррариума, нужно сразу чётко определиться с дальнейшими целями их содержания: если амфибии будут жить у вас просто для красоты, то потребуются сравнительно не-много знаний и практических навыков, если же серьёзно заниматься разведением, то в первую очередь необходимо иметь навыки определения пола этих животных. Многие амфибии проходят сложный процесс метаморфоз, прежде чем станут взрослой особью. Кроме того для нормальной жизни амфибий в неволе нужно воссоздать природную сезонность и искусственно обеспечить животным период снижения двигательной активности, который условно называется зимовкой. Хотя зимовка нужна для нормального размножения амфибий, необходимость в ней снижается по мере снижения разницы температур летом и зимой при содержании в квартирных условиях. Независимо от вида животного, в акватеррариуме должны быть: источник света, системы поддержания и контроля температуры, вентиляция, убежище и источники ультрафиолетовых лучей. Интенсивность освещения в акватеррариуме является важной для амфибий с дневным образом жизни. Размещать источники света лучше вне акватеррариума. Для большинства видов амфибий необходима система подогрева. Источники тепла и света должны размещаться в одном из углов акватеррариума. Площадь акватеррариума должна соответствовать количеству животных с учётом необходимой для них нормы. Необходимо также помнить, что при групповом содержании амфибии часто дерутся между собой, травмируя друг друга. Данные об условиях содержания некоторых видов бесхвостых амфибий представлены в таблице 1.

Одно из важнейших условий содержания амфибий в неволе это организация правильного

кормления. Разница в кормлении амфибий зависит в основном от биологии вида, но в тоже время немаловажно и состояние животного, его возраст, пол и др. У амфибий скорость переваривания пищи очень зависит от температуры содержания этих холоднокровных животных. Скорость переваривания кормов у водных амфибий несколько выше чем у сухопутных. Данные об условиях содержания некоторых видов хвостатых амфибий представлены в таблице 2.

Многие виды кормов, используемые для кормления аквариумных рыбок, подходят и для амфибий: дафнии, циклопы, трубочник, мучные и дождевые черви, мотыль и др. Амфибии являются хищниками и поедают разнообразных насекомых, которых можно просто наловить в природе в летнее время. Неплохим кормом для амфибий являются сверчки, домовые мухи и тараканы. В первую очередь это конечно тропические виды тараканов, а также прусаки. Большинство амфибий не усваивают растительную пищу и нуждаются в минерально - витаминных подкормках. В акватеррариуме обязательно нужна чистая вода. Воду можно наливать в кювету, периодически увлажнять грунт или устроить водоём, залив нижнюю водонепроницаемую часть акватеррариума водой. Воду нужно менять ежедневно или обеспечить её фильтрами и системой аэрации поскольку проницаемость кожи делает амфибий особенно уязвимыми для загрязняющих веществ, содержащихся в воде.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Достаточно обширный ареал обитания амфибий в большинстве районов мира, позволяет играть им важную роль в балансе природы. Амфибии участвуют в кругообороте питательных веществ в качестве индикаторов и предвестников вредных изменений окружающей среды. Сегодня в природе наблюдается снижение популяций амфибий из-за

Таблица 1.

Условия содержания некоторых видов бесхвостых амфибий

Вид амфибий	Ареал обитания	Размер, см.	t воздуха и воды °С в акватеррариуме	Количество откладываемых икринок (штук)
Жерлянка	Европа, страны СНГ	до 6	18-30/14-20	200-300
Лягушка озёрная	Европа, страны СНГ	до 17	18-35/14-16	до 12 000
Лягушка травяная	европейская часть СНГ	до 10	18-35/8-15	до 4 000
Квакша обыкновенная	южная европейская часть СНГ	до 6	18-25/8-15	до 2 000
Квакша кубинская (сумчатая)	страны центральной Америки	до 14	22-30/12-16	до 3 000
Жаба серая	Европа, страны СНГ	до 20	22-28/12-14	до 7 000
Дендробатесы	Южная и Центральная Америка	до 6	20-28/18-20	до 40
Пипа карликовая	Южная и Центральная Америка	до 9	26-30/20-28	до 170

Таблица 2.

Условия содержания некоторых видов хвостатых амфибий

Вид амфибий	Ареал обитания	Размер, см.	t воздуха и воды °С в акватеррариуме	Количество откладываемых икринок (штук)
Саламандра китайская	Китай, Япония	до 180	18-20/20-21	до 500
Саламандра обыкновенная	Центральная и южная Европа. Ближний восток	до 23	20-23/12-17	до 30
Тритон обыкновенный	Европа, страны СНГ	до 11	20-22/16-20	до 700
Тритон гребенчатый	Европа, страны СНГ	до 20	18-22/6-14	до 200
Тритон малоазиатский	Турция, Ближний восток, юг России	до 17	18-21/7-12	до 100
Углозуб сибирский	Россия, Китай, Япония	до 13	2-20/6-12	до 200

проблем в экологической системе многих территорий и государств, хотя многие из причин их сокращения остаются недостаточно изученными. Поэтому развитие и появление новых технических достижений в акватеррариумистике для повышения комфорта квартирных амфибий позволит сохранить редкие виды этих животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белопольский А.Е. Гигиена содержания репти-

лий. Ежеквартальный научно -производственный журнал «Иппология и ветеринария» № 34 Санкт -Петербург, декабрь 2019 г. С. 58 - 62

2. Брем, А. Жизнь животных. Т. 5. Земноводные, или амфибии / А. Брем. - Москва: Мир, 2004. - 421 с.

3. Голубева, Е. Б. Земноводные / Е.Б. Голубева. - М.: Балтийская книжная компания, 2013. - 878 с.

4. Дунаев, Е.А. Земноводные и пресмыкающиеся России. / Е. Дунаев. - М.: Фитон+, 2012. - 538 с.

HYGIENE OF KEEPING AMPHIBIANS

A.E. Belopolskiy

(St. Petersburg State University of Veterinary Medicine)

Key words: amphibians, akvaterrarium, hygienic condition, intensity of lighting and heating.

The article presents data on the study of the conditions of keeping and feeding apartment amphibians, the popularity of which is increasing every year. Lovers are attracted by the variety of species, extraordinary colors, interesting behavior and daily lifestyle of most of these animals. All types of amphibians that live in our country are found in forests of various types, where they spend most of their life in water bodies. As a rule, these are shallow, usually densely overgrown with underwater and floating plants on the surface, lakes, ponds, swamps and other stagnant water bodies with a muddy bottom. In the conditions of domestic aquaterrariums, these animals are also distinguished by unpretentiousness to living conditions, but all amphibians have very thin, water-permeable skin, and if it is not protected with a bactericidal lubricant, the animal can die even from a minor infection. Therefore, the more time an amphibian spends in water, the better her self-defense. And in countries with a humid hot climate, some amphibians have skin secretions of such strength that they become dangerous for both other animals and humans. Knowledge of the peculiarities of the lifestyle of these animals, the conditions of keeping and feeding will help to avoid mistakes when keeping them in the aquaterrarium.

REFERENCES

1. Belopolskiy A.E. Reptile hygiene. Quarterly scientific and production journal "Hippology and Veterinary Medicine" 34 St. Petersburg, December 2019, p. 58 - 62

2. Brehm, A. Animal life. T. 5. Amphibians, or amphibians / A. Brehm. - Moscow: Mir, 2004. - 421 p.

3. Golubeva, E.B. Amphibians / E.B. Golubeva. Baltic Book Company, 2013. -- 878 p.

4. Dunaev, E.A. Amphibians and reptiles of Russia. / E. Dunaev. - M.: Fitone +, 2012 - 538 p.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.136

УДК: 556.53.114.6(282.247.216.13)

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПРОБАХ ВОДЫ РУЧЬЕВ БАСЕЙНА ОЗЕРА ВАЛДАЙСКОЕ

Карпенко Л.Ю., orcid.org/0000-0003-3005-0968,

Бахта А.А., orcid.org/0000-0002-5193-2487,

Иванова К.П., orcid.org/0000-0002-5776-0225

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»)

Ключевые слова: неорганические вещества, анализ проб воды, экология, исследование ручьев, озеро Валдайское, Валдай.

РЕФЕРАТ

В наши дни особое значение имеет такое направление, как рациональное использование водных ресурсов и их охрана, ведь с каждым годом наблюдается рост антропогенного воздействия на окружающую среду.

По мере увеличения антропогенной нагрузки изменяется, в первую очередь, состав и соотношение химических веществ в водных источниках по сравнению с их исходным содержанием в природном водоеме. Исходя из этого, сохранение природного состава воды, её бережное использование и своевременное выявление проблемы является основной задачей.

ВВЕДЕНИЕ

Общепринятого определения «малые водные объекты» в настоящее время еще не существует, но именно эта категория водных объектов, которая включающая небольшие водотоки и водоемы, представляет собой один из основных компонентов окружающей среды, от состояния которого в большей степени зависит комфортность условий жизни.

Многие малые реки, которые подвергаются неконтролируемому антропогенному загрязнению, стали одной из основных причин ухудшения санитарно-эпидемиологической обстановки

в городах. В этой связи, восстановление малых водоемов и водотоков постепенно становится одной из первоочередных задач обустройства городской территории.

В настоящее время многие городские реки и пруды находятся в таком состоянии, что одни только природоохранные меры не могут привести к положительному эффекту. Поэтому возникает необходимость инженерно-экологического обустройства этих водных объектов, то есть осуществления специальных инженерно-технических мероприятий по возвращению им экологически приемлемых свойств и качеств [1].

Таблица 1.

Результаты исследования проб воды ручьев бассейна озера Валдайское на неорганические вещества ($M \pm m$).

Наименование параметров	ПДК (мг/л)	№ ст.1 Усадье	№ ст.2 Язынец	№ ст. 3 Неглинный	№ ст. 4 Февральский
Общий хлор, Cl	0,3	0,027 \pm 1,19	0,056 \pm 1,18	0,052 \pm 1,19	0,07 \pm 1,17
Общее железо, Fe	0,3	0,012 \pm 1,20	0,043 \pm 1,20	0,029 \pm 1,19	0,024 \pm 1,20
Фосфаты, PO ₄	3,5	0,008 \pm 1,17	0,026 \pm 1,20	0,024 \pm 1,19	0,031 \pm 1,19

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования являлись ручьи бассейна озера Валдайское: Усадье, находящийся за пределами города Валдай, Язынец, Неглинный, Февральский, находящийся в пределах города Валдай [2,3].

Отбор проб и собственные исследования осуществлялись по общепринятым методикам [4,5].

Исследование отобранных проб воды на показатели общего хлора, фосфатов и общего железа проводилось на базе лаборатории ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» по ГОСТ 4151-72, ГОСТ 20851.2-75, ГОСТ 6718-93, ГОСТ 4011-72.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования проб воды на наличие неорганических веществ (Fe, Cl, PO₄) в воде 4-х ручьев бассейна озера Валдайское: Усадье, Язынец, Неглинный и Февральский представлены ниже в таблице 1.

При исследовании проб воды 4-х ручьев бассейна о.Валдайское на наличие в них общего железа были получены следующие данные: ручей Усадье – 0,012 мг/л, ручей Язынец – 0,043 мг/л, ручей Неглинный – 0,043 мг/л, ручей Февральский – 0,024 мг/л.

При исследовании проб воды 4-х ручьев бассейна озера Валдайское на наличие в них общего хлора (Cl) были получены следующие данные: ручей Усадье – 0,027 мг/л, ручей Язынец – 0,056 мг/л, ручей Неглинный – 0,052 мг/л, ручей Февральский – 0,07 мг/л.

При исследовании проб воды 4-х ручьев бассейна о.Валдайское на наличие в них фосфатов (PO₄) были получены следующие данные: ручей Усадье – 0,008 мг/л, ручей Язынец – 0,026 мг/л, ручей Неглинный – 0,024 мг/л, ручей Февральский – 0,031 мг/л.

Анализ данных таблицы показал, что в ручье Усадье показатели общего хлора, общего железа и фосфатов не превышают ПДК для открытых водоемов, в ручье Язынец, Неглинный и Февральский показатели общего хлора и общего железа превышают ПДК, что может свидетельствовать об антропогенном загрязнении.

ANALYSIS OF THE CONTENT OF INORGANIC SUBSTANCES IN SAMPLES OF WATER SPRAYS OF THE LAKE VALDAISKY

*L.Yu. Karpenko, A.A. Bakhta, K.P.Ivanova
(St. Petersburg State University of Veterinary Medicine)*

Key words: inorganic substances, analysis of water samples, ecology, study of streams, lake Valdaiskoe, Valdai.

Today, such a direction as the rational use of water resources and their protection is of particular importance, because every year there is an increase in anthropogenic impact on the environment.

As the anthropogenic load increases, first of all, the composition and ratio of chemicals in water sources changes in comparison with their initial content in a natural body of water. On this basis, the preservation of the natural composition of water, its careful use and timely identification of the problem is the main task.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учитывая результаты исследования, можно говорить о наличии загрязнения исследуемых ручьев хозяйственно-бытовыми и ливневыми стоками с автомобильных дорог, которые расположены в непосредственной близости к трем ручьям: Язынец, Неглинный, Февральский. На ручей Усадье по полученным данным оказывается минимальное антропогенное воздействие, так как данный ручей находится за пределами города Валдай, вдали от промышленного центра. Поэтому необходимо определить все источники ухудшения качества вод и создать водоохранные зоны, провести экологический аудит водопользователей (к водопользователям, в соответствии с Водным кодексом РФ, относятся все физические и юридические лица, осуществляющие сброс сточных вод), ликвидировать несанкционированные стоки и провести проверку эффективности работы локальных очистных сооружений. А также проводить своевременный мониторинг основных показателей качества воды исследуемых ручьев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безносков В.Н., Родионов В.Б., Суздалева А.А. Инженерно-экологический мониторинг и реальные пути экологического обустройства малых рек//Безопасность энергетических сооружений. Вып. 14. М.: ОАО НИИЭС, 2004. С.206-220.
2. Кинаревская К.П. Экологический мониторинг воды ручьев бассейна озера Валдайское. Материалы 69-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ. – Издательство ФГБОУ ВПО «СПбГАВМ», 2015г. – 162с.
3. Кинаревская К.П., Кульрова А.В. Антропогенное влияние факторов внешней среды на состояние воды ручьев национального парка «Валдайский». Журнал «Вестник» №1(20) Государственной полярной академии, 2015г., - 90с.
4. Намсараев Б.Б., Бархутова Д.Д., Хахинов В.В.; Отв. Ред. М.Б.Вайнштейн. Полевой практикум по водной микробиологии и гидрохимии: Методическое пособие. Москва - Улан-Удэ: Издательство Бурятского госуниверситета, 2006. – 68с.
5. Резников А.А., Муликовская Е.П., Соколов И.Ю. Метод анализа природных вод. Недра. Москва. 1970. – 488с.

REFERENCES

1. Beznosov V.N., Rodionov V.B., Suzdaleva A.A. Environmental engineering monitoring and real ways of ecological arrangement of small rivers // Safety of energy facilities. Vol. 14. M.: NIIES OJSC, 2004. P.206-220.
2. Kinarevskaya K.P. Environmental monitoring of the water of the streams of the Valdai Lake basin. Materials of the 69th international scientific conference of young scientists and students of SPbGAVM. - Publishing house FSBEI HPE "SPbGAVM", 2015. – 162p.
3. Kinarevskaya K.P., Kulyrova A.V. Anthropogenic influence of environmental factors on the water state of streams of the Valdai National Park. Vestnik magazine No. 1 (20) of the State Polar Academy, 2015, - 90p.
4. Namsaraev B.B., Barkhutova D.D., Khakhinov V.V. ; Repl. Ed. M.B. Weinstein. Field Workshop on Aquatic Microbiology and Hydrochemistry: A Toolkit. Moscow - Ulan-Ude: Publishing House of the Buryat State University, 2006. - 68 p.
5. Reznikov A.A., Mulikovskaya E.P., Sokolov I.Yu. Natural water analysis method. Bosom. Moscow. 1970.-488p.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.138

УДК 619:[636.087:636.02]:636.592

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ПРОФОРТ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И СОХРАННОСТЬ ИНДЕЕК КРОССА ХАЙБРИД КОНВЕРТЕР

Котарев В.И., Лядова Л.В., Белоусов Д.А.

(ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии»)

Ключевые слова: индейки, пробиотики, сохранность, конверсия корма, комбикорма.

РЕФЕРАТ

Выращивание индеек – экономически выгодная отрасль животноводства. Интенсивные методы производства индейки приводят к предрасположенности птицы к кишечному дисбалансу или дисбактериозу, что ведет к снижению продуктивности. Растущие ограничения на использование антибиотиков требуют поиска и использования в рационах для индейки стабилизаторов микрофлоры, таких как пробиотики. Среди видов микроорганизмов, используемых в качестве пробиотиков, некоторые виды бактерий из рода *Vacillus* получают особое внимание благодаря усилению переваривания питательных веществ и контролю роста энтеропатогенов. Применение кормовой добавки Профорт из двух штаммов бактерий, *Bacillus megaterium* и *Enterococcus faecium*, позволяет улучшить переваримость питательных веществ кормов, оказывает положительное влияние на интенсивность роста и сохранность индеек. Средняя живая масса индеек на 98 день в опытной группе превышала этот показатель в контрольной на 15,83 %. Среднесуточный прирост в опытной группе был выше на 14,73 % чем в контрольной. Сохранность птицы в группе принимающей кормовую добавку Профорт была выше на 3,18 %.

ВВЕДЕНИЕ

Выращивание индеек – экономически выгодная отрасль птицеводства, получившая свое распространение из-за высокой прибыльности при относительно небольшом количестве затрат. Преимуществами этого вида бизнеса являются небольшой срок получения продукта и высокий потребительский спрос на диетическое мясо [3].

Интенсивные методы выращивания индейки приводят к предрасположенности птицы к кишечному дисбалансу, что ведет к снижению продуктивности. Для того чтобы смягчить дисбаланс в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ), в рацион добавляют кормовые антибиотики. Растущие ограничения на использование антибиотиков приводят к необходимости поиска и использования в рационах индеек стабилизаторов микрофлоры, таких как пробиотики [3].

Среди видов микроорганизмов, используемых в качестве пробиотиков, некоторые виды бактерий из рода *Vacillus* получают особое внимание, благодаря усилению переваривания питательных веществ и контролю роста энтеропатогенов, таких как *Clostridium perfringens*, в ЖКТ индеек (Blanch and Rouault, 2016). Кроме того, род *Bacillus* обладает исключительной способностью образовывать споры, которые устойчивы к высоким температурам, используемым при производстве кормов (гранулирование), экстремальному

pH, обезвоживанию, высокому давлению и контакту с каустическими химическими веществами (Menconi et al., 2013). Эти свойства делают споры *Vacillus* подходящими для применения в кормах из-за длительного срока хранения и стабильности [1,4].

Некоторые виды *Vacillus* обладают способностью продуцировать различные экзогенные ферменты, включая протеазы, ксиланазу, липазу и целлюлазу и др [5]. Эти ферменты помогают разрушать сложные молекулы кормов, улучшают усвоение питательных веществ, снижают вязкость кишечника в не содержащих крахмал полисахаридных диетах и уменьшают количество субстратов, доступных для роста патогенных бактерий. Некоторые виды *Bacillus spp.* способны улучшить усвояемость белка у сельскохозяйственных птиц, уменьшая тем самым поступление непереваренного белка в толстую кишку, а также уменьшить потенциал для белковой ферментации и пролиферации патогенных протеолитических бактерий [2].

Профорт – это многофункциональная кормовая добавка, комплексного действия, сочетающая в себе качества фермента и пробиотика [8].

Бактериальный комплекс препарата Профорт состоит из двух штаммов бактерий - *Bacillus megaterium* и *Enterococcus faecium*, способных к синтезу молочной кислоты и цианкобаламина (витамина В₁₂). Молочная кислота стимулирует процессы регенерации кишечного эпителия, а

Витамин В₁₂ участвует в синтезе нуклеиновых кислот и ускоряет восстановление антиоксидантов в организме, разрушающих свободные радикалы и очищающих организм от вредных веществ [8].

Живые бактерии, входящие в состав кормовой добавки, быстро заселяют ЖКТ сельскохозяйственных животных и птицы, за счет выработки антимикробных веществ подавляют развитие патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, снижая негативное воздействие бактериальных и грибных токсинов на организм хозяина [7].

Ферментные комплексы бактерий, входящие в состав препарата, воздействуют на структурную клетчатку корма (целлюлозу, гемицеллюлозу, пектиновые вещества и пр.), повышая высвобождение питательных веществ [6].

Цель исследования – изучить влияние кормовой добавки Профорт на продуктивные качества индеек кросса «Хайбрид Конвертер».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на базе ООО «Кривец-Птица» на индейках кросса «Хайбрид Конвертер». Было сформировано две группы индеек, контрольная и опытная, идентичные по поставщикам инкубационного яйца, возрасту родительских стад, условиям содержания и кормления. На начало опыта поголовье контрольной группы насчитывало 8010 голов, опытной 5850. Плотность посадки, световой, температурный и влажный режим, рацион кормления и поения во все возрастные периоды соответствовали рекомендациям для кросса. Возраст постановки птицы в опыт – при рождении. Для птицы опытной группы была включена мультифункциональная кормовая добавка комплексного действия Профорт в расчете 0,5 кг на тонну ПК в течении всего периода выращивания.

В ходе опыта учитывались следующие показатели: сохранность поголовья путём учёта отходам; живая масса птицы по группам; среднесуточный прирост по группам.

Химический анализ комбикорма проводили в лаборатории оценки качества кормов научно-исследовательского центра ФГБНУ «ВНИВППФит». Массовую долю влаги определяли по ГОСТ Р 54951-2012, массовую долю азота и сырого протеина методом Кьельдаля (ГОСТ 13496.4-93), массовую долю сырого жира на аппарате Сокслета (ГОСТ32905-2014), массовую долю сырой клетчатки методом промежуточной фильтрации (ГОСТ 31675-2012), массовую долю сырой золы по ГОСТ 32933-2014, массовую долю кальция по ГОСТ 26570-95, массовую долю фосфора по ГОСТ 26657-97.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программы Statistica v6.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследований комбикормов показали, что по питательности они соответствовали нормативным требованиям (ГОСТ 18221-2018).

Состав и питательность комбикормов используемых в рационе индеек представлен в таблице 1.

Использование в рационе опытной группы кормовой добавки Профорт достоверно повыша-

ло интенсивность роста индюшат ($p^30,01$). Увеличение живой массы индюшат в течение первых четырех недель выращивания проходило без заметных различий. Это может быть причиной проявления общей реактивности организма индюшат опытных групп на ингредиенты кормовой добавки. В возрасте 21 дней средняя живая масса у индюшат, получавших основной рацион, составляла 963 г, тогда как у индюшат опытной группы, получавших комбикорм с добавлением пробиотического препарата Профорт она достигла 1180 г. В последующий период индюки опытной группы проявили более высокую скорость роста, так на 98 день выращивания живая масса превысила аналогичный показатель индюшат контрольной группы соответственно на 15,83 %.

Среднесуточные приросты при этом составляли 129 г в контрольной группе и 148 г в опытной (таблица 2).

Сохранность и живая масса индюшат являются важными признаками, характеризующими полноценность кормления. Наблюдения показали, что применение кормовой добавки Профорт повышало сохранность индюшат-бройлеров (таблица 2, рис.2).

Уменьшение падежа птицы может быть объяснено влиянием бактерий - *Bacillus megaterium* и *Enterococcus faecium* содержащихся в Профорте на микрофлору кишечника, повышением иммунного статуса, что снижает возникновение у молодняка такого распространенного заболевания, как колибактериоз.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, применение кормовой добавки Профорт ПК индеек кросса «Хайбрид Конвертер» оказывало положительное влияние на интенсивность роста и сохранность птицы, за счет выработки антимикробных веществ, подавляющих развитие патогенных и условно-патогенных микроорганизмов живыми бактериями, входящими в состав кормовой добавки, снижения негативного воздействия бактериальных и грибных токсинов на организм птиц. А также, применение кормовой добавки Профорт способствовало улучшению переваримости питательных веществ кормов, за счет ферментных комплексов бактерий, воздействующих на структурную клетчатку корма.

Так, средняя живая масса индеек на 98 день в опытной группе превышала этот показатель в контрольной на 15,83 %. Среднесуточный прирост в опытной группе был выше на 14,73 % чем в контрольной. Сохранность птицы в группе принимающей кормовую добавку Профорт была выше на 3,18 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусов Д.А.. Prospects for using the feed additive Profort in turkey breeding / Белоусов Д.А // Материалы VI международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (на иностранных языках) - 2020. - С. 195-196.
2. В. И. Котарев. Влияние кормовой добавки Ликвипро на качество яиц, продуктивность и сохранность кур-несушек кросса Хайсекс браун /

Таблица 1.

Состав полнорационных комбикормов для индеек, %

Компонент	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16
Пшеница	46,6	52,5	57,77	63,67	69,02	70,5
Шрот соевый	40,6	27,6	13,63	3,1	-	-
Концентрат белковый Агро-Матик	3,5	3,5	4,5	4	-	-
Кровяная мука 92% ак. пт+св	2,5	2,5	2,5	3	1,48	-
Известняк 33%	1,8	1,9	1,53	1,53	1,5	1
Масло подсолнечное	1,1	1	1,5	1,5	1,5	2,5
Мясокостная мука	-	2,5	4,5	5	5,5	5
Горох 18,5% ак. пт.	-	2,5	5	7	9	9
Шрот подсолнечный	-	2,5	6,5	9	10	10
Премикс П7-11	4	-	-	-	-	-
Премикс П7-12	-	3,5	-	-	-	-
Премикс П7-13	-	-	2,7	-	-	-
Премикс П7-14	-	-	-	2,2	-	-
Премикс П-15	-	-	-	-	2	-
Премикс П-16	-	-	-	-	-	2
в 100 г содержится, %						
Обменная энергия, МДж	12,74	12,46	12,58	12,84	11,97	12,10
Сырой протеин	29,38	27,72	23,13	22,97	20,42	23,16
Сырая клетчатка	2,7	3,2	3,4	2,5	4,3	4,3
Сырая зола	7,82	7,68	6,28	5,12	7,39	7,29
Кальций	1,73	1,75	1,30	1,77	2,21	1,92
Фосфор (усвояемый)	1,11	1,11	0,92	0,94	0,73	0,92
Влага	11,31	12,14	11,06	11,88	12,12	11,84
Сырой жир	3,80	3,54	3,54	4,10	3,08	3,20
Общие сахара	9,24	8,78	7,30	5,52	4,00	5,52

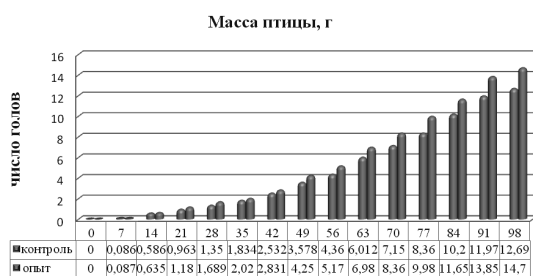


Рисунок 1. Масса птицы.

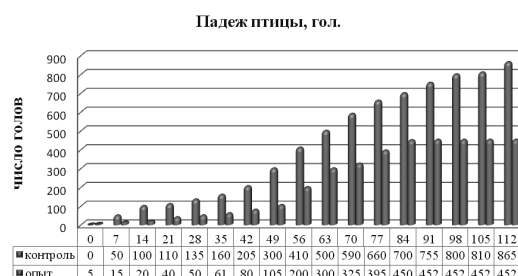


Рисунок 2. Падеж птицы

Таблица 2.

Зоотехнические показатели в опыте

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Средняя живая масса в 98 дней, кг	12,690	14,700
Среднесуточный прирост, г	129	148
Сохранность, %	89,12	92,30

В. И. Котарев, Л. В. Лядова, Н. Н. Иванова, Д. А. Белоусов// Ветеринарный фармакологический вестник. - 2019. №2(7)- С. 73-77.

3. Фисинин, В.И. Использование пробиотиков, пребиотиков и симбиотиков в птицеводстве / В.И.Фисинин, И.А.Егоров, Ш.А.Имангулов. - Сергиев Посад-Москва, 2007. - С.3-5.

4. Blanch, A. and Rouault, M., 2016. Use of probiotics in poultry nutrition. Proceedings of the 10th Turkey Science and Production Conference, Chester, UK, pp. 73–78.

5. Hendricks, C.W., Doyle, J.D. and Hugley, B., 1995. A new solid medium for enumerating cellulose-utilizing bacteria in soil. Appl. Environ. Microbiol. 61: 2016–2019.

6. Mazotto, A.M., Coelho, R.R.R., Cedrola, S.M.L., de Lima, M.F., Couri, S., Paraguai de Souza, E. and Vermelho, A.B., 2011. Keratinase production by three Bacillus spp. using feather meal and whole feather as substrate in a submerged fermentation. Enzyme Res. 2011: 1–7.

7. Menconi, A., Morgan, M.J., Pumford, N.R., Har-

gis, B.M. and Tellez, G., 2013. Physiological properties and Salmonella growth inhibition of probiotic Bacillus strains isolated from environmental and

poultry sources. Int. J. Bacteriol. 2013. 8. [Электронный ресурс]: <https://biotrof.ru/>

THE EFFECT OF FEED ADDITIVE PROFORT ON THE GROWTH, DEVELOPMENT AND LIVABILITY OF TURKEYS OF HYBRID CONVERTER CROSS

V.I. Kotarev, L.V. Lyadova, D.A. Belousov

(FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy")

Key words: turkeys, probiotics, livability, feed conversion, complex feeds.

Growing turkeys is an economically profitable branch of animal husbandry. Intensive turkey production methods lead to a predisposition of the poultry to intestinal imbalance or dysbiosis, which leads to a decrease in productivity. Growing restrictions on the use of antibiotics necessitate the search for and use of microflora stabilizers such as probiotics in turkey rations. Among the microorganism species used as probiotics, some bacterial species from Bacillus genus receive particular attention due to the enhancement of nutrient digestion and the control of the growth of enteropathogens. The use of the feed additive Profort from two strains of bacteria, *Bacillus megaterium* and *Enterococcus faecium*, improves the digestibility of nutrients in feeds, has a positive effect on the growth rate and preservation of turkeys. The average live weight of turkeys on day 98 in the experimental group exceeded this indicator in the control by 15.83%. The average daily gain in the experimental group was by 14.73% higher than in the control group. The livability of the poultry in the group receiving the feed additive Profort was by 3.18% higher.

REFERENCES

1. Belousov D.A. Prospects for using the feed additive profort in turkey breeding / Belousov D.A. // Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Specialists (in foreign languages) - 2020. - P. 195-196.
2. V. I. Kotarev, The effect of likvipro feed additive on egg quality, productivity and livability of laying hens of Hisex Brown cross / V. I. Kotarev, L. V. Lyadova, N. N. Ivanova, D. A. Belousov // Bulletin of Veterinary Pharmacology. - 2019.No. 2 (7) - P. 73-77.
3. Fisinin, V.I. The application of probiotics, prebiotics and symbiotics in poultry farming / V.I. Fisinin, I.A. Egorov, Sh.A. Imangulov. - Sergiev Posad-Moscow, 2007. - P.3-5.
4. Blanch, A. and Rouault, M., 2016. Use of probiotics in poultry nutrition. Proceedings of the 10th Turkey Science

- and Production Conference, Chester, UK, pp. 73–78.
5. Hendricks, C.W., Doyle, J.D. and Hugley, B., 1995. A new solid medium for enumerating cellulose-utilizing bacteria in soil. Appl. Environ. Microbiol. 61: 2016–2019.
6. Mazotto, A.M., Coelho, R.R.R., Cedrola, S.M.L., de Lima, M.F., Couri, S., Paraguai de Souza, E. and Vermelho, A.B., 2011. Keratinase production by three Bacillus spp. using feather meal and whole feather as substrate in a submerged fermentation. Enzyme Res. 2011: 1–7.
7. Menconi, A., Morgan, M.J., Pumford, N.R., Hargis, B.M. and Tellez, G., 2013. Physiological properties and Salmonella growth inhibition of probiotic Bacillus strains isolated from environmental and poultry sources. Int. J. Bacteriol. 2013.
8. [Электронный ресурс]: <https://biotrof.ru/>

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.141

УДК: 619:577.1:159.9:636.4

ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРО- И АНТИОКСИДАНТНОГО СТАТУСА У ПОРОСЯТ ПОД ВЛИЯНИЕМ СТРЕССА, СВЯЗАННОГО С ПЕРЕВОДОМ ИХ С ДОРАЩИВАНИЯ НА ОТКОРМ

Шахов А.Г., Саинина Л.Ю., Востроилова Г.А., Ермолова Т.Г.

(ФБГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии»)

Ключевые слова: поросята, откорм, стресс, малоновый диальдегид, каталаза, глутатионпероксидаза, γ -глутамилтрансфераза, оксид азота, среднемолекулярные пептиды, эндогенная интоксикация.

РЕФЕРАТ

Проведено изучение динамики показателей про- и антиоксидантного статуса у поросят под влиянием стресса, связанного с переводом их с доращивания на откорм в условиях промышленных свиноводческих хозяйствах с разной технологией откорма животных. Установлено, что стресс-реакция у поросят на комплексе с более совершенной технологией откорма сопровождается незначительным повышением содержания МДА на 3 сутки адаптации их к новым условиям с последующим его снижением, связанном с защитой функционально развитой антиоксидантной системой, представленной ферментами с высокой активностью, а также увеличением уровня стабильных метаболитов оксида азота. Процесс адаптации животных к новым условиям практически полностью завершается к 10 дню после стрессового воздействия.

В хозяйстве, предусматривающим первую фазу откорма поросят с 70 дневного, вторую - со 115 дневного возраста и перевозки их на откорм автотранспортом, на 20 сутки после стрессового воздействия у животных регистрировали превышение по сравнению с фоновыми показателями содержания малонового диальдегида и индекса эндогенной интоксикации в первую и количества среднемолекулярных пептидов, кроме того, во вторую фазу откорма, что свидетельствует о продолжающейся стресс-реакции.

ВВЕДЕНИЕ

Промышленная технология выращивания поросят сопровождается воздействием на них многочисленных технологических стресс-факторов (перегруппировки, смена условий содержания и кормления, большая плотность поголовья на ограниченной площади, преимущественно концентратный рацион и др.), влияющим на состояние гомеостаза организма, интенсивность течения процессов обмена веществ [6,19].

Важнейшую роль в поддержании стабильности биохимических процессов в организме играет свободно-радикальное окисление, одним из вариантов которого является пероксидное окисление липидов (ПОЛ) и белков [8,12,13].

При интенсивном течении процессов перекисного окисления липидов в организме накапливаются токсические продукты, которые затрагивают важнейшие биохимические процессы в организме, определяющие основные проявления жизнедеятельности, подавляют клеточные механизмы энергообеспечения и ингибируют большое количество мембранозависимых ферментов, биосинтез белка и нуклеиновых кислот, нарушают процессы клеточного деления, являются одним из основных патогенетических факторов многих заболеваний и патологических состояний животных и человека [16, 17].

На относительно постоянном уровне активных форм кислорода и продуктов перекисного окисления липидов поддерживает антиоксидантная система, играющая исключительную роль в осуществлении организмом защитно-приспособительных реакций и поддержания гомеостаза [5, 10, 17, 18, 20].

К универсальным регуляторам функций любых физиологических систем организма кроме процессов свободно-радикального окисления следует отнести и систему оксида азота, которая взаимосвязана с антиоксидантной системой [10]. Оксид азота может активизировать и ингибировать цепные свободно-радикальные реакции, выступая в одних случаях в роли мощного прооксиданта, в других - представляет собой механизм эндогенной системы антиоксидантной защиты организма (АОЗ) [14, 16, 21].

К системе ПОЛ-АОЗ прямое отношение имеет и эндогенная интоксикация, которая сопутствует многим заболеваниям и патологическим состояниям [2, 3]. Универсальным её биохимическим маркером являются средне-молекулярные пептиды (СМП), представленные промежуточными и конечными продуктами нормального и нарушенного белкового и липидного обменов [15], а степени проявления – индекс эндогенной интоксикации (ИЭИ) [2, 3].

Проведенными исследованиями по изучению влияния отъёма поросят от свиноматок [17] установлено, что он вызывает у них развитие состояния стресса, которое сопровождается активацией процессов ПОЛ, проявляющейся в первые дни существенным накоплением в крови конечных наиболее токсичных продуктов перекисного окисления липидов. В более поздние сроки адаптации к новым условиям, благодаря адаптивным изменениям в системе антиоксидантной защиты,

их уровень значительно снижается.

Наряду с отъёмом поросят от свиноматок и переводом их на доращивание, являющимися сильными стресс-факторами, значимым экстремальным периодом является и перевод животных на откорм, как один из обязательных технологических приёмов в промышленном свиноводстве.

Цель исследования – изучить динамику некоторых показателей про- и антиоксидантного статуса, оксида азота и эндогенной интоксикации под влиянием стресса, связанного с переводом поросят с доращивания на откорм в условиях промышленных свиноводческих хозяйств с разной технологией откорма животных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проведены в 2 промышленных свиноводческих хозяйствах Воронежской области ООО «Вишневское» Верхне-Хавского и АО «9-я Пятилетка» Лискинского районов в 2019 году на клинически здоровых поросятах.

На свиноводческом комплексе ООО «Вишневское» трехфазная технология получения и выращивания поросят, типичная для промышленных хозяйств: 26-28 дней содержание под свиноматками, отъем и перевод по галерее на доращивание, период которого длится до 70 дня, и перевод по галерее на откорм в очищенные, продезинфицированные, свободные от животных помещения.

В АО «9-я Пятилетка» поросята содержатся под свиноматками в течение 26-28 дней и после отъема остаются в свинарниках-маточниках для доращивания до 70 дня. В дальнейшем животных перевозят на автотранспорте (300 м) на откорм (первая фаза) в очищенные, продезинфицированные, свободные от животных помещения, а затем в возрасте 115 дней на автотранспорте (500 м) - во вторую фазу откорма на одну из линий помещения, в котором содержится около 7000 поросят разного возраста, то есть нарушается принцип «пусто-занято».

У поросят (n=6) из технологической группы (n=1000 животных) в каждом хозяйстве за 3 дня до перевода на откорм и через 3, 10 и 20 суток после него брали кровь для проведения лабораторных исследований. В крови определяли содержание малонового диальдегида (МДА), активность каталазы (КА) и глутатионпероксидазы (ГПО), уровень стабильных метаболитов оксида азота (NOx) в соответствии с «Методическими положениями» [16], показатели эндогенной интоксикации с использованием методик [9], активность γ -глутамилтрансферазы на биохимическом анализаторе «Hitachi-902».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При изучении про- и антиоксидантного статуса у поросят на свиноводческом комплексе ООО «Вишневское» установлено (табл. 1), что содержание МДА, по уровню которого судят об активности свободно-радикального окисления липидов и степени эндогенной интоксикации [5], у них незначительно увеличилось на 3 день адаптации к новым условиям, а на 10 и 20 сутки уменьшилось на 13,9 и 16,7% соответственно.

Снижению интенсификации процессов ПОЛ

способствовал высокий уровень антиоксидантного потенциала организма. Активность фермента каталазы, предотвращающей накопление перекиси водорода и, как следствие, обеспечивающей антиокислительную защиту клеток, была высокой во все сроки исследований после стрессового воздействия.

Центральную роль в антиоксидантной защите организма играют ферменты метаболизма глутатиона. Одним из представителей, которых является глутатионпероксидаза, важнейший фермент, обеспечивающий инактивацию АФК, так как он разрушает и пероксид водорода и гидропероксиды липидов.

Активность глутатионпероксидазы была высокой на 3 и 10 сутки адаптации животных к новым условиям и незначительно снизилась на 20 день, одновременно с уменьшением содержания МДА.

По данным [22] основным ферментом, регулирующим уровень восстановленного глутатиона в клетке является гамма-глутамилтрансфераза, которая участвует в обмене аминокислот и определяет изменение синтеза белка. Кроме того, ГТТ принимает и непосредственное участие в защите клеток от перекисного окисления. Так активность γ -глутамилтрансферазы была достоверно выше фонового показателя во все сроки исследования после перевода поросят на откорм на 36,4; 27,4 и 22,2%.

У поросят после воздействия технологического стресса регистрировали достоверное увеличение количества стабильных метаболитов оксида азота на 3, 10 и 20 дни на 5,3, 38,9 и 24,0% соответственно, направленное на ограничение стрессорных реакций, в осуществлении которого система оксида азота участвует наряду с оксидантной [1].

При определении содержания среднемолекулярных пептидов и индекса эндогенной интоксикации установлено, что по сравнению с фоновыми показателями они снизились на 3 сутки на 12,8 и 11,6%, на 10 - на 10,3 и 6,5% и на 20 сутки после стрессового воздействия на 27,6 и 30,7%, что свидетельствовало о сдерживании процессов окислительного стресса системой антиоксидантной защиты.

Таким образом, отмеченные высокие активность ферментов и содержание стабильных метаболитов оксида азота обеспечили баланс в системе ПОЛ-АОЗ, в результате чего процесс адаптации животных к новым условиям практически полностью завершился к 10 дню после стрессового воздействия.

При переводе поросят в первую фазу откорма в АО «9-я Пятилетка» регистрировали (табл. 2) повышение содержания МДА на 3 сутки адаптации к новым условиям на 22,2%, свидетельствующее об увеличении активности свободнорадикального окисления липидов, на 10 день его количество снизилось до уровня фонового показателя, а на 20 сутки повысилось на 5,6%.

Содержание среднемолекулярных пептидов после снижения на 3 сутки на 13,9% имело тенденцию к повышению на 10 и 20 сутки по сравнению с предыдущим показателем на 6,6 и 3,0% соответственно. Индекс эндогенной интоксикации был выше фонового показателя на 3 сутки на

9,0%, 10 сутки - на 12,4 и 20 - на 16,4%.

Изменение интенсивности течения ПОЛ и эндогенной интоксикации у поросят в период адаптации к новым условиям зависело от функционирования в организме системы антиоксидантной защиты и оксида азота, показатели которых также изменялись. Так, на 3 сутки после стрессового воздействия снизились активность каталазы на 3,8%, гамма-ГТ на 9,2%, количество стабильных метаболитов оксида азота на 13,2%, но повысилась активность глутатионпероксидазы на 24,8%, нейтрализующей агрессивные активные формы кислорода, в результате чего уменьшилось содержание среднемолекулярных пептидов.

На 10 сутки по сравнению с 3-х дневными показателями активность каталазы осталась на том же уровне, снизилась активность глутатионпероксидазы на 7,4 и гамма-ГТ на 41,8%, увеличилось количество стабильных метаболитов оксида азота на 24,2%

На 20 сутки по сравнению с предыдущими показателями существенно повысились активность каталазы на 31,5% и гамма-ГТ на 33,2%, но снизились нейтрализующая активность глутатионпероксидазы на 13,5% и содержание оксида азота на 4,9%.

Отмеченное на 20 сутки после стрессового воздействия повышение по сравнению с фоновыми показателями МДА на 5,6% и индекса эндогенной интоксикации на 16,4% свидетельствует о продолжающейся стресс-реакции.

При переводе поросят во вторую фазу откорма регистрировали тенденцию к повышению содержания МДА на 3 сутки и достоверное увеличение на 10 сутки адаптации к новым условиям на 3,1 и 40,6% соответственно, а на 20 сутки – снижение по сравнению с предыдущим показателем на 22,2%. Однако, несмотря на снижение, его уровень превышал фоновый показатель на 9,4% (табл. 3).

Содержание среднемолекулярных пептидов, свидетельствующих об эндогенной интоксикации, после стрессового воздействия превышало фоновый показатель на 3, 10 и 20 сутки на 59,1; 54,5 и 40,9% соответственно. Индекс эндогенной интоксикации был наиболее высоким на 3 сутки после стрессового воздействия, затем имел тенденцию к снижению на 10 и 20 сутки на 8,0 и 15,2%, но остался выше фонового показателя на 14,0%.

В ответ на стрессовую активацию ПОЛ и увеличение содержания среднемолекулярных пептидов и индекса эндогенной интоксикации происходили изменения в функциональном состоянии ферментативного звена системы АОЗ организма и количестве стабильных метаболитов оксида азота. Так, активность каталазы, направленной на предупреждение накопления продуктов ПОЛ, повысилась на 3, 10 и 20 сутки после стрессового воздействия по сравнению с фоновым показателем на 3,0; 9,7 и 6,4%, глутатионпероксидазы, нейтрализующей агрессивные активные формы кислорода, на 11,9; 13,5 и 32,5%. Активность гамма-ГТ была выше фонового показателя только на 10 сутки после стрессового воздействия на 12,2%, а на 3 и 10 сутки мало чем от него отличалась.

Содержание оксида азота после снижения на 3 сутки на 6,8% существенно повысилось на 10 сутки на 64,2%, а затем снизилось на 20 сутки на 30,7%, но оставалось выше фонового показателя на 6,1%.

Отмеченное на 20 сутки после стрессового воздействия превышение по сравнению с фоновыми показателями содержания малонового диальдегида и индекса эндогенной интоксикации в первую и количества средномолекулярных пептидов, кроме того, во вторую фазу откорма свидетельствует о продолжающемся стресс-реакции с ее негативными последствиями (повышенная восприимчивость к заболеваниям, снижение прироста массы тела).

Полученные данные согласуются с результатами исследований [17], установивших более длительное по сравнению с отъемным стрессом воздействие транспортировки на поросят, при которой только спустя месяц после нее восста-

навливается уровень в крови основных эндогенных антиоксидантов, обуславливающих переход интенсивности процессов ПОЛ в организме на более низкий физиологический уровень, свойственный для клинически здоровых адаптированных животных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенными исследованиями установлено, что на комплексе с более совершенной технологией комплектования откормочного поголовья стресс, обусловленный переводом с доразличивания на откорм, сопровождается незначительным повышением содержания МДА на 3-и сутки с последующим снижением, связанным с защитой функционально развитой антиоксидантной системой, представленной ферментами с высокой активностью, а также увеличением уровня стабильных метаболитов оксида азота. Процесс

Таблица 1.

Показатели про- и антиоксидантного статуса у поросят

Показатели	За 3 дня до перевода на откорм	Сроки после стрессового воздействия (сутки)		
		3	10	20
Гамма-ГТ, Е/л	36,5±2,95	49,8±2,23**	46,5±2,29	44,6±3,56
МДА, мкМ/л	3,5±0,49	3,6±0,17	3,1±0,07*	3,0±0,25*
КА, мкМ Н ₂ О ₂ /л×мин×10 ³	84,5±1,11	85,5±2,7	83,4±2,8	85,8±2,9
ГПО, мкМ G-SH/л×мин×10 ³	11,9±1,6	11,9±0,88	12,3±0,76	10,9±0,67
НОх, мкМ/л	47,4±1,35	49,9±2,86	68,8±0,67***	61,9±0,75***
СМП, усл. ед.	0,39±0,006	0,34±0,005***	0,35±0,013**	0,27±0,008***
ИЭИ, усл. ед.	23,2±0,27	20,5±0,21***	21,7±0,76*	16,8±0,37***

Примечание: *p<0,05, **p<0,001, ***p<0,0001 – по отношению к предыдущему периоду; × P<0,05; ×× P<0,001; ××× P<0,0001 относительно 3 суток; • P<0,05; •• P<0,001; ••• P<0,0001 относительно фонового показателя

Таблица 2.

Показатели ПОЛ-АОЗ у поросят при переводе в первую фазу откорма

Показатели	За 3 дня до перевода на откорм	Сроки после стрессового воздействия (сутки)		
		3	10	20
Гамма-ГТ, Е/л	50,1±2,4	45,9±2,4	26,7±0,9***	35,5±1,04***
МДА, мкМ/л	3,6±0,12	4,4±0,08***	3,6±0,14***	3,8±0,15
КА, мкМ Н ₂ О ₂ /л×мин×10 ³	66,3±2,62	63,8±0,99	63,2±0,88	83,1±0,87***
ГПО, мкМ G-SH/л×мин×10 ³	10,9±0,37	13,6±0,69**	12,6±0,89	10,9±0,27*
НОх, мкМ/л	51,4±2,53	44,6±2,05*	55,4±1,46***	52,7±1,91
СМП, усл. ед.	0,36±0,009	0,31±0,008***	0,33±0,004*	0,34±0,004*
ИЭИ, усл. ед.	17,7±0,5	19,3±0,36***	19,9±0,11**	20,6±0,63*

Примечание: *p<0,05, **p<0,001, ***p<0,0001 – по отношению к предыдущему периоду; • P<0,05; •• P<0,001; ••• P<0,0001 относительно фонового показателя

Таблица 3.

Показатели ПОЛ-АОЗ у поросят при переводе во вторую фазу откорма

Показатели	За 3 дня до перевода на откорм	Сроки после стрессового воздействия (сутки)		
		3	10	20
Гамма-ГТ, Е/л	42,5±3,47	41,5±3,19	47,7±3,22	41,2±2,52
МДА, мкМ/л	3,2±0,69	3,3±0,3	4,5±0,19**	3,5±0,29**
КА, мкМ Н ₂ О ₂ /л×мин×10 ³	77,7±2,38	80,04±2,44	85,2±0,6**	82,7±0,65*
ГПО, мкМ G-SH/л×мин×10 ³	12,6±0,55	14,1±0,25*	14,3±0,67*	16,7±0,39***
НОх, мкМ/л	48,8±2,01	45,5±1,07	74,7±2,21***	51,8±0,48***
СМП, усл. ед.	0,22±0,003	0,35±0,04***	0,34±0,01***	0,31±0,01***
ИЭИ, усл. ед.	17,2±0,15	25,1±0,36***	23,1±0,55**	19,6±0,47***

Примечание: *p<0,05, **p<0,001, ***p<0,0001 – по отношению к предыдущему периоду; • P<0,05; •• P<0,001; ••• P<0,0001 относительно фонового показателя

адаптации животных к новым условиям практически полностью завершается к 10 дню после стрессового воздействия.

В хозяйстве с двухфазной технологией откорма, связанной с перевозкой животных на автотранспорте, стресс-реакция продолжается и на 20 суток после стрессового воздействия, об этом свидетельствует превышение по сравнению с фоновыми показателями содержания малонового диальдегида и индекса эндогенной интоксикации в первую и количества среднемолекулярных пептидов, кроме того, во вторую фазу откорма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артемьева С.С. Стабильные метаболиты оксида азота и нитрозотиолы плазмы крови у телят разного возраста/С.С. Артемьева //Материалы межд. науч.-практич. конф. «Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных» - Воронеж: ВГУ -2004.-С.10-14.
2. Бригадиров Ю.Н. Показатели эндогенной интоксикации и оксида азота при воспалительных процессах в репродуктивных органах свиноматок / Ю.Н. Бригадиров, В.Н. Коцарев, И.Т. Шапошников, А.Э. Лобанов, Ю.О. Фалькова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2018. - №7. - С.6-11.
3. Великанов В.В. Сравнительная оценка некоторых показателей крови как маркеров эндогенной интоксикации у поросят, больных гастроэнтеритом/ В.В. Великанов, Е.М. Василевская// Ученые Записки УО ВГАВМ.-2013-т.49.-вып.1.- ч.2.-С. 23-26.
4. Великанов В.В. Маркеры эндогенной интоксикации в диагностике диспепсии у поросят / В.В. Великанов // Ученые Записки УО ВГАВМ. - 2014. - Т.50. - вып.2. - ч.1. - С.127-130.
5. Великанов В.В. Интенсивность перекисного окисления липидов и активность антиоксидантной системы поросят при токсической гепатодистрофии /В.В. Великанов// Ученые записки УО ВГАВМ.-2017.-Т.53.-выпуск 1.-С.39-42.
6. Востроилова Г.А. Изучение эффективности аминокислот при технологическом стрессе на свиноводческих комплексах/ Г.А. Востроилова, Н.А. Хохлова, П.А. Паршин, Л.В. Ческидова, И.В. Брюхова, Л.Ю. Сашнина, Ю.А. Канторович, С. С. Карташов // Ветеринарный фармакологический вестник . 2018. № 2 (3). С. 37-41.
7. Голиков П.П. Оксид азота и перекисное окисление липидов как факторы эндогенной интоксикации при неотложных состояниях/ П.П.Голиков, Н.Ю. Николаев, И.А. Гавриленко [и др.] //Патологическая физиология и экспериментальная терапия.-2001.-№2.-С.6-9.
8. Горожанская Э.Г. Свободнорадикальное окисление и механизмы антиоксидантной защиты в нормальной клетке и при опухолевых заболеваниях/ Э.Г. Горожанская // Клиническая лабораторная диагностика.-2010.-№6.-С.28-41
9. Гребнева О.Л. Способ подсчета показателей веществ низкой и средней молекулярной массы плазмы крови/ О.Л. Гребнева, Е.А. Ткачук, В.О. Чубейко //Клиническая

лабораторная диагностика.-2006.-№6.-С.17-19.

10. Зенков Н.К. Оксидативный стресс. Биохимический и патофизиологический аспекты/ Н.К. Зенков, В.З. Ланкин, Е.Б. Меньшикова.- М.-2001.-343с.
11. Кармолиев Р.Х. Свободнорадикальная патология в этиопатогенезе болезней животных/ Р.Х. Кармолиев// Ветеринария .-2005.-№4.-С.42-47.
12. Колесникова Л. И. Свободнорадикальное окисление: взгляд патофизиолога /Л. И. Колесникова, М.А. Даренская, С.И. Колесникова //Бюллетень сибирской медицины.-2017.-№16(4).-С.16-29.
13. Комбачокова З.А. Состояние процессов перекисного окисления липидов и антиоксидантной системы у больных рецидивирующим генитальным герпесом/ З.А. Комбачокова//Журнал инфектологии.-2011.-Т3.-№2.-С.63-67.
14. Кузнецова Л.В. Оксид азота: свойства, биологическая роль, механизмы действия/Л.В. Кузнецова, А.Г. Соловьева//Современные проблемы науки и образования.-2015.-№4.-С.24-29.
15. Матвеев С.Б. Оценка эндогенной интоксикации по показателям среднемолекулярных пептидов при неотложных состояниях/С.Б. Матвеев, Н.Ф. Федорова, М.А. Гадков//Клиническая лабораторная диагностика.-2009.-№5.-С.16-18.
16. Методические положения по изучению процессов свободнорадикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма.- Воронеж.-2010.- 61с.
17. Рецкий М.И. Молекулярно-биохимические механизмы стресса и адаптации /Рецкий М.И., Бузлама В.С., Жаркой Б.Л., Водолазский Ю.В. // Эколого-адаптационная стратегия защиты здоровья и продуктивности животных в современных условиях.- Воронеж: ВГУ.-2001.-С.29-85.
18. Рецкий М.И. Значение антиоксидантного статуса в адаптивной гетерогенности и иммунологической резистентности животных/ Рецкий М.И., Бузлама В.С., Шахов А.Г.//Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях».- Воронеж - 2002.- С. 33-36.
19. Сашнина Л.Ю. Факторы развития иммунодефицитов у поросят / Л.Ю. Сашнина, Ю.Ю. Владимирова, Н.В. Карманова, К.В. Тараканова// Ветеринарный фармакологический вестник.-2019.-№2(7).-С119-121
20. Сенько А.В. Оценка некоторых показателей антиоксидантной системы крови свиней в различные технологические периоды промышленного выращивания/ А.В. Сенько, Д.В. Воронов, Т.В. Картавцев//Ученые записки УО ВГАВМ.-2007.-Т.43.-выпуск 1.-С.213-215.
21. Соловьева А.Г. Роль оксида азота в процессах свободнорадикального окисления / А.Г. Соловьева, В.Л. Кузнецова, С.П. Перетягин, Н.В. Диденко, А.И. Дударь // Вестник Российской военно-медицинской академии. - 2016. - 1(53). - С.228-233.
22. Paolicchi A. Gamma-glutamyl tranpeptidase-dependent lipid peroxidation in isolated hepatocytes and HepG2 hepatoma cells/ A. Paolicchi [et al.]//Free Rad Biol. Med.-1997.-V.22. N5.-P.853-860.

THE DYNAMICS OF SOME INDICATORS OF PRO- AND ANTIOXIDANT STATUS IN PIGLETS UNDER THE EFFECT OF THE STRESS ASSOCIATED WITH THEIR TRANSFER FROM NURSERY TO FATTENING

A.G. Shakhov, L.Yu. Sashnina, G.A. Vostroilova, T.G. Ermolova
(FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy")

Key words: piglets, fattening, stress, malondialdehyde, catalase, glutathione peroxidase, γ -glutamyltransferase, nitric oxide, medium molecular peptides, endogenous intoxication.

The study of the dynamics of indicators of pro- and antioxidant status in piglets under the effect of the stress associated with their transfer from nursery to fattening on industrial pig breeding farms with different technology of animal feeding was carried out. It was found that the stress response in piglets in an industrial pig breeding complex with a more advanced feeding technology was accompanied by a slight increase in the MDA content on day 3 of their adaptation to new conditions, followed by a decrease associated with the protection of a functionally developed antioxidant system, represented by

enzymes with high activity, as well as an increase in the level of stable nitric oxide metabolites. The process of adaptation of the animals to new conditions is almost completely terminated by 10 days after the stress exposure.

On the farm that provides the first phase of fattening the piglets from 70 days of age, the second - from 115 days of age and transporting them to the fattening by motor transport, on day 20 after the stress exposure, in animals, there was registered an excess of malondialdehyde content and an index of endogenous intoxication during the first phase and besides the amount of medium molecular peptides during the second phase of fattening, which indicated the ongoing stress reaction.

REFERENCES

1. Artemyeva S.S. Stable metabolites of nitric oxide and nitrothiols in the blood plasma of the calves of different ages / S.S. Artemyeva // Materials of the Int. Scientific and Practical Conf. "Free radicals, antioxidants and animal health" - Voronezh: Voronezh State University -2004.-P.10-14.
2. Brigadirov Yu.N. Indices of endogenous intoxication and nitric oxide in cases of inflammatory processes in the reproductive organs of sows / Yu.N. Brigadirov, V.N. Kotsarev, I.T. Shaposhnikov, A.E. Lobanov, Yu.O. Falkova // Veterinary Medicine, Zootechnics and Biotechnology. - 2018. - No. 7. - P.6-11.
3. Velikanov V.V. Comparative assessment of some blood parameters as the markers of endogenous intoxication in piglets with gastroenteritis / V.V. Velikanov, E.M. Vasilevskaya // Scientific Notes of EI VSAVM [Uchenye Zapiski of UO VGAVM] -2013-V.49.-issue 1.- part 2.-P. 23-26.
4. Velikanov V.V. Markers of endogenous intoxication in the diagnosis of dyspepsia in piglets / V.V. Velikanov // Scientific Notes of EI VSAVM [Uchenye Zapiski of UO VGAVM]. - 2014. - V.50. - issue 2. - part 1. - P. 127-130.
5. Velikanov V.V. The intensity of lipid peroxidation and the activity of the antioxidant system of piglets with toxic hepatodystrophy / V.V. Velikanov // Scientific Notes of EI VSAVM [Uchenye Zapiski of UO VGAVM]-2017.-V.53.-issue 1.-P.39-42.
6. Vostroilova G.A. The study of the efficacy of aminoaceton during technological stress on pig-breeding complexes / G.A. Vostroilova, N.A. Khokhlova, P.A. Parshin, L.V. Cheskidova, I. V. Bryukhova, L.Yu. Sashnina, Yu.A. Kantorovich, S. S. Kartashov // Bulletin of Veterinary Pharmacology. 2018. No. 2 (3). P. 37-41.
7. Golikov P.P. Nitric oxide and lipid peroxidation as the factors of endogenous intoxication in emergency cases / P.P. Golikov, N.Yu. Nikolaev, I.A. Gavrilenko [et al.] // Pathological physiology and experimental therapy. -2001.-No.2.-P.6-9.
8. Gorozhanskaya E.G. Free radical oxidation and antioxidant defense mechanisms in a normal cell and in cases of tumor diseases / E.G. Gorozhanskaya // Clinical laboratory diagnostics. -2010.-No.6.-P.28-41
9. Grebneva O. L. Method for calculating the indicators of substances of low and medium molecular weight of blood plasma / O.L. Grebneva, E.A. Tkachuk, V.O. Chubeyko // Clinical laboratory diagnostics. -2006.-No.6.-P.17-19.
10. Zenkov N.K. Oxidative stress. Biochemical and pathophysiological aspects / N.K. Zenkov, V.Z. Lankin, E.B. Menshikov. - M.-2001.-343p.
11. Karmoliev R.Kh. Free radical pathology in the etiopathogenesis of animal diseases / R.Kh. Karmoliev // Veterinary medicine [Veterinariya]. -2005.-No.4.-P.42-47.
12. Kolesnikova L.I. Free radical oxidation: a pathophysiologist's view / L.I. Kolesnikova, M.A. Darenskaya, S.I. Kolesnikova // Bulletin of Siberian Medicine. -2017.-No.16 (4). - P.16-29.
13. Kombachokova Z.A. The state of the processes of lipid peroxidation and antioxidant system in patients with recurrent genital herpes / Z.A. Kombachokova // Journal of Infectology. -2011.-V.3.-No.2.-P.63-67.
14. Kuznetsova L.V. Nitric oxide: properties, biological role, mechanisms of action / L.V. Kuznetsova, A.G. Solovyov // Modern problems of science and education. -2015.-No.4.-P.24-29.
15. Matveev S.B. Evaluation of endogenous intoxication by indicators of medium molecular peptides in emergency cases / S.B. Matveev, N.F. Fedorova, M.A. Gadkov // Clinical laboratory diagnostics. -2009.-No.5.-P.16-18.
16. Methodical guidelines for the study of free radical oxidation processes and the antioxidant defense system of the organism. - Voronezh. -2010.- 61p.
17. Retskiy M.I. Molecular and biochemical mechanisms of stress and adaptation / Retskiy M.I., Buzlama V.S., Zharkoy B.L., Vodolazskiy Yu.V. // Ecological and adaptation strategy for protecting the health and productivity of animals in modern conditions. - Voronezh: VSU. -2001.-P.29-85.
18. Retskiy M.I. The significance of the antioxidant status in adaptive heterogeneity and immunological resistance of animals / Retskiy M.I., Buzlama V.S., Shakhov A.G. // Materials of the International Scientific and Practical Conference "Actual problems of diseases of young animals in modern conditions." - Voronezh - 2002.- P. 33-36.
19. Sashnina L.Yu. Factors of the development of immunodeficiency in piglets / L.Yu. Sashnina, Yu.Yu. Vladimirova, N.V. Karmanova, K.V. Tarakanova // Bulletin of Veterinary Pharmacology. -2019.-No.2 (7). - P.119-121
20. Senko A.V. The assessment of some indicators of the antioxidant system of the blood of pigs during different technological periods of industrial growing / A.V. Senko, D.V. Voronov, T.V. Kartavtsev // Scientific Notes of EI VSAVM [Uchenye Zapiski of UO VGAVM]-2007.-V.43.-issue 1.-P.213-215.
21. Solovyova A.G. The role of nitric oxide in free radical oxidation processes / A.G. Solovyova, V.L. Kuznetsova, S.P. Peretyagin, N.V. Didenko, A.I. Dudar // Bulletin of Russian Military Medical Academy. - 2016. - 1 (53). - P.228-233.
22. Paolicchi A. Gamma-glutamyl tranpeptidase-dependent lipid peroxidation in isolated hepatocytes and HepG2 hepatoma cells/ A. Paolicchi [et al.]/Free Rad Biol. Med.-1997.-V.22. N5.-P.853-860.

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятиях при заразных и незаразных болезнях животных и птиц. Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,
e-mail: 3656935@gmail.com**

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКОВ «ПРОФОРТ» И «ЛИКВАФИД» НА БЕЛКОВО - МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН КРОВИ ИНДЕЕК КРОССА «HYBRID CONVERTER»

Рожкова И.Н., Копытина К.О., Манжурина О.А., Пархоменко Ю.С.
(ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии»)

Ключевые слова: индейки - бройлеры, кросс «Hybrid-Converter», пробиотик, «Профорт», «ЛикваФид», белковый и минеральный обмен, кровь.

РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты изучения влияния пробиотических добавок «Профорт» (содержащего в своем составе штаммы бактерий *Enterococcus faecium*, *Bacillus subtilis*) и «ЛикваФид» (*Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis*) на показатели белкового и минерального обмена у индеек-бройлеров. Проведенными исследованиями на индейках кросса «Hybrid-Converter» в 2019-2020гг. в птицеводческом хозяйстве ООО «Кривец - Птица» Липецкой области было установлено, что при введении в рацион пробиотических добавок «Профорт» (500г на 1 т комбикорма), и «ЛикваФид» (50 г на 1000 л воды) с 1 по 60 день жизни в динамике отмечается улучшение показателей белково-минерального обмена. Отмечено достоверное по сравнению с показателями у птиц контрольной группы увеличение количества общего белка при использовании «Профорта» с 28 дня на 6,1%, на 56-й день – на 50,2%, а «ЛикваФида» с 14-й дня – на 13,7%, на 56-й – 31,1%. У индеек обеих опытных групп отмечено повышение β -, γ - глобулинов, при этом уменьшается количество альбуминов и α - глобулинов в сыворотке крови индеек во все периоды исследований по сравнению с показателями контрольной группы. Содержание в сыворотке крови индеек кальция увеличивается в 28 - и 56 - дневном возрасте у индеек I опытной группы на 9,2 и 8,9 %, II опытной группы – на 12,2 и 11,3 % соответственно по сравнению с показателями контрольной группы. Достоверных различий в показателях уровней фосфора, магния, железа и меди в сыворотке крови у индеек, получавших пробиотики, не выявлено, отмечена тенденция их повышения во все сроки исследования по сравнению с контрольными.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях интенсивного развития птицеводства большое внимание уделяется физиологическому состоянию птицы, развитию молодняка, прогнозированию продуктивности. Для оптимизации физиологических процессов птицы необходима коррекция видового и количественного состава микрофлоры желудочно - кишечного тракта [1,2].

С ограничением применения антибиотиков в птицеводстве возрастает интерес к пробиотикам – прямым поставщикам нормальной микрофлоры кишечника (лактобактерий, бифидобактерий и др.) [3]. Они вводятся в небольшом количестве, но при этом способствуют лучшему усвоению питательных веществ, повышению общей резистентности организма, улучшению физиологического состояния и повышению продуктивности птицы. Пробиотики способствуют разрушению токсичных продуктов обмена веществ, подавляют развитие гнилостных и болезнетворных бактерий в желудочно - кишечном тракте, участвуют в синтезе некоторые витамины и другие биологически активные вещества [4,5].

Цель работы – изучить влияние пробиотиков «Профорт» и «ЛикваФид» на белковый и минеральный обмен у индеек - бройлеров кросса «Hybrid-Converter» в условиях промышленной технологии их выращивания.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в 2019–2020 гг. на базе ООО «Кривец — Птица» Липецкой области. Объектом исследования были индейки — бройлеры кросса «Хайбрид - Конвертер». По принци-

пу пар-аналогов птиц разделили на три группы, по 2000 голов в каждой. Согласно схеме опыта птицы контрольной группы получали основной рацион (ОР), индейкам I опытной группы с ОР был включен препарат «Профорт» в дозе 500г на 1 т комбикорма, индейкам II опытной группы давали ОР и препарат «ЛикваФид» в дозе 50 г на 1000 л воды. Оба пробиотика на основе бактерий *Bacillus subtilis* (производитель «Биотроф», Санкт-Петербург, г. Пушкин). Кормовая добавка «Профорт» сочетает в себе качества фермента и пробиотика, в ее состав входят штаммы двух видов бактерий: *Enterococcus faecium* и *Bacillus subtilis*. Пробиотик «ЛикваФид» – водорастворимая кормовая добавка, в своем составе содержит штаммы *Bacillus subtilis* и *Bacillus megaterium* [6]. Ферментные комплексы бактерий, входящие в состав препаратов, воздействуют на структурную клетчатку корма (целлюлозу, гемицеллюлозу, пектиновые вещества и пр.), повышая перевариваемость и усвояемость питательных веществ, что способствует нормализации состава микрофлоры желудочно - кишечного тракта, повышению иммунитета, увеличению сохранности и продуктивности птицы.

Исследования биохимических показателей сыворотки крови (общего белка, белковых фракций, кальция, неорганического фосфора) проводили на анализаторе «Hitachi-902». На атомно - абсорбционном спектрофотометре Shimadzu AA-6300 (Япония) определяли содержание магния, железа, меди.

Математико-статистическую обработку полученных данных проводили с помощью приклад-

Таблица 1.

Влияние пробиотических препаратов на белковый обмен крови индеек

Показатели	Группа		
	контрольная	I-я	II-я
	Возраст 1 сутки		
Белок, г/л	31,1±0,75	31,2±0,77	31,5±0,44
Альбумин, %	55,1 ±0,66	56,1±0,51	54,5±0,65
α- глобулины, %	13,6±0,32	12,9±0,41	13,2±0,11
β - глобулины, %	20,1±0,44	19,1±0,63	21,0±0,23
γ - глобулины, %	11,3±0,68	11,9±0,71	11,6±0,14
	Возраст 14 дней		
Белок, г/л	31,4±0,65	31,6±0,76	35,7±0,31**
Альбумин, %	52,1±0,72	52,9±0,66**	52,0±0,14
α - глобулины, %	16,1±0,62	15,6±0,54	15,9±0,16
β - глобулины, %	19,5±0,47	20,6±0,47	20,7±0,23
γ - глобулины, %	12,3±0,44	10,8±0,92	11,4±0,51
	Возраст 28 дней		
Белок, г/л	32,5±0,51	34,5±0,58*	42,7±0,65***
Альбумин, %	50,8±0,26	50,9±0,71	50,3±0,32
α- глобулины, %	15,4±0,62	11,6±0,54**	12,6±0,16**
β - глобулины, %	20,2±0,52	22,3 ±0,41**	20,6±0,32
γ- глобулины, %	13,6±0,61	15,2±0,69	16,1±0,62*
	Возраст 42 дня		
Белок, г/л	35,1± 0,88	37,1±0,58*	43,8±0,34***
Альбумин, %	49,9±0,31	46,3±0,62***	43,3±0,85***
α - глобулины, %	14,7±0,71	13,7±0,66	13,5±0,33
β - глобулины, %	20,3±0,31	23,8±0,28***	24,5±0,55***
γ - глобулины, %	15,1±0,32	16,2±0,51	18,7±0,19***
	Возраст 56 дней		
Белок, г/л	42,4±0,69	63,7±0,58***	55,6±0,41***
Альбумин, %	43,3±0,47	38,1±0,34***	37,2±0,31**
α - глобулины, %	16,5±0,93	15,8±0,47	15,6±0,62
β - глобулины, %	21,1±0,25	23,9±0,62**	25,3±0,33***
γ - глобулины, %	19,1±0,31	22,2±0,62**	21,9±0,41***

* p ≤ 0,05; **p ≤ 0,01; ***p ≤ 0,0001 относительно показателей контрольной группы

ных программ Statistica v6 и Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Белок и белковые фракции сыворотки крови являются одними из главных показателей оценки роста, развития и продуктивности птицы. Они выполняют многие функции – переносят питательные вещества из кишечника и печени к клеткам различных органов, играют важную роль в образовании иммунитета, поддерживают pH, определяют протекание обменных процессов в организме птицы.

До применения препаратов в сыворотке крови суточных индюшат опытных и контрольной групп количество общего белка, белковых фракций не имело достоверных различий и находилось в пределах физиологической нормы (табл.1).

Из данных таблицы 1 следует, что происходит увеличение содержания общего белка у индеек опытных групп во все периоды исследования. Так, в I опытной группе его содержание было выше от 6,1% (возраст 28 дней) до 50,2% (возраст 56 дней), во II опытной группе – от 13,7% (возраст 14 дней) до 31,1% (возраст 56 дней) по сравнению с показателями птицы контрольной группы.

Наряду с увеличением содержания общего белка в сыворотке крови индеек происходило изменение количества белковых фракций.

Наблюдалось снижение альбуминов и α - глобулинов в сыворотке крови индеек опытных групп во все периоды исследований и нарастание β- и γ - глобулинов по сравнению с контролем, что свойственно для интенсивно растущей птицы мясной продуктивности. До 28-дневного возраста изменения этих показателей были незначительными. В возрасте 42-х и 56-и дней установлено фактическое увеличение β - глобулинов у индеек I опытной группы на 17,2 и 13,3%, γ - глобулинов – на 11,8 и 16,2 %; у индеек II опытной группы β - глобулинов – на 20,7 и 19,9 %, γ - глобулинов – на 23,8 и 14,6 % соответственно относительно показателей контрольной группы.

Количество альбуминов у птиц I и II опытных групп в возрасте 42-х дней было ниже в сравнении с контрольными показателями на 7,2 и 13,2 %; в возрасте 56-и дней – на 12,0 и 14,1 % соответственно.

Организму птицы для нормальной жизнедеятельности требуются не только углеводы и белки, но и различные минеральные вещества. В наших исследованиях определяли косвенное влияние испытуемых пробиотиков на содержание в крови индеек общего кальция, неорганического фосфора, магния, железа и меди.

Установлено, что применение пробиотиков положительно повлияло на обмен кальция в организме, о чем свидетельствуют преобладающие

Таблица 2.

Влияние пробиотических препаратов на минеральный обмен крови индеек

Показатели	Группа		
	контрольная	I-я	II-я
	Возраст 1 сутки		
Кальций, мМ/л	2,02±0,03	2,21±0,01***	2,14±0,04*
Фосфор, мМ/л	2,34±0,06	2,29±0,1	2,31±0,09
Магний, мг%	1,81±0,02	1,83±0,06	1,82±0,05
Железо, мМ/л	3,61±0,03	3,53±0,02*	3,74±0,06*
Медь, мкМ/л	7,52±0,06	7,65±0,07	7,81±0,04**
	Возраст 14 дней		
Кальций, мМ/л	2,62±0,04	2,69±0,1	2,6±0,03
Фосфор, мМ/л	2,56±0,09	2,72±0,04	2,91±0,07**
Магний, мг%	2,01±0,02	2,12±0,08	2,37±0,1***
Железо, мМ/л	3,94±0,15	4,21±0,03	4,27±0,05*
Медь, мкМ/л	8,31±0,04	8,92±0,06***	9,1±0,07***
	Возраст 28 дней		
Кальций, мМ/л	3,52±0,4	3,88±0,6	4,01±0,05
Фосфор, мМ/л	2,92±0,7	3,34±0,04	3,87±0,06
Магний, мг%	2,19±0,03	2,33±0,09	2,42±0,04**
Железо, мМ/л	4,11±0,07	4,38±0,02**	4,26±0,04
Медь, мкМ/л	8,94±0,03	9,4±0,04***	9,9±0,06***
	Возраст 42 дня		
Кальций, мМ/л	3,69±0,4	3,96±0,04	3,99±0,04
Фосфор, мМ/л	3,11±0,02	3,32±0,09*	3,26±0,07*
Магний, мг%	2,35±0,07	2,55±0,14	2,51±0,04*
Железо, мМ/л	4,41±0,08	4,68±0,04**	4,52±0,06
Медь, мкМ/л	9,41±0,06	9,52±0,07	9,47±0,06
	Возраст 56 дней		
Кальций, мМ/л	3,75±0,05	4,12±0,06**	4,23±0,1**
Фосфор, мМ/л	3,31±0,12	3,54±0,09	3,67±0,05*
Магний, мг%	2,67±0,09	2,92±0,04*	2,94±0,09*
Железо, мМ/л	4,82±0,06	4,91±0,08	4,99±0,03*
Медь, мкМ/л	9,66±0,04	9,75±0,08	9,78±0,06

* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,0001$ относительно показателей контрольной группы

значения его концентрации в сыворотке крови в 28 - и 56 - дневном возрасте у индеек I опытной группы на 9,2 и 8,9 %, II - на 12,2 и 11,3 % соответственно по сравнению с показателями контрольной группы (табл. 2).

Также содержание фосфора в сыворотке крови на всем протяжении исследований превышало уровень контроля. Так, к 28-, 42-, 56 - дневному возрасту его значение было выше, чем в контроле, у птиц I опытной группы на 14,3; 6,8 и 6,9 %, II - на 32,5; 4,8 и 10,9 % соответственно.

Увеличение содержания кальция и фосфора в сыворотке крови опытных индеек способствует нормализации кальций - фосфорного соотношения, что оказывает положительное воздействие на метаболические процессы в организме птиц.

Под воздействием препаратов содержание магния увеличивается у птиц I опытной группы к 28-м суткам: на 6,4%, II — на 10,5%, к 42-м суткам: I группы — на 8,5 %, II — на 6,8 %, к 56-м суткам: I группы — 9,4 %, II — на 10,1%. Это связано с активизацией обменных процессов и является приемлемым для быстрорастущей птицы, выращиваемой на высокопротеиновом рационе.

Установлено незначительное (на 1-3%) увеличение концентрации минеральных элементов (железа и меди) в крови индеек-бройлеров, получавших пробиотики, на всех этапах исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследований показали, что введение пробиотических препаратов «Профорт» и «ЛикваФид» в рацион индеек-бройлеров способствует оптимизации обменных процессов, стабилизации биохимических и минеральных показателей крови, нормализации кальций - фосфорного соотношения, увеличению содержания общего белка, β - и γ -глобулинов, кальция, неорганического фосфора, магния, железа, меди.

ЛИТЕРАТУРА

- Субботин В.В., Данилевская Н.В. Основные аспекты применения пробиотиков в ветеринарии и животноводстве // Гастроэнтерология Санкт - Петербурга. – 2009. – №4. – С. 38
- Котарев В.И. Возрастные изменения печени индеек кросса «Hybrid Converter» Котарев В.И., Паршин П.А., Михайлов Е.В., Чаплыгина Ю.А., Шабунин Б.В., Рожкова И.Н., Пастухова Д.А. // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. – №2. – С. 206-213.
- Данилевская Н.В. Фармакологические аспекты применения пробиотиков / Н.В. Данилевская // Ветеринария. 2005. № 11. С. 6– 10
- Тараканов Б. В. Механизм действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животных // Ветеринария. № 1. – 2000. – С. 47–54.

5. Зинченко Е.В. Практические аспекты применения пробиотических препаратов в птицеводстве / Е.В. Зинченко // Веткорм. – 2006. №2. – С. 22.
6. Рожкова И.Н. Влияние пробиотика «ЛикваФид» на гематологические и биохимические

показатели крови у индеек кросса «Хайбрид - Конвертер» / Рожкова И. Н., Копытина К. О., Манжурина О.А., Пархоменко Ю.С., Семенова Е.В., Перепелкина И.С. // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. – №2. – С. 88 – 95.

THE EFFECT OF THE PROBIOTICS “PROFORT” AND “LIKVAFID” ON PROTEIN AND MINERAL BLOOD METABOLISM OF TURKEYS OF “HYBRID CONVERTER” CROSS

*I.N. Rozhkova, K.O. Kopytina, O.A. Manzhurina, Yu.S. Parkhomenko
(FSBSI “All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy”)*

Key words: broiler turkeys, “Hybrid Converter” cross, probiotic, “Profort”, “LikvaFid”, protein and mineral metabolism, blood.

The article presents the results of studying the effect of probiotic additives “Profort” (containing strains of bacteria *Enterococcus faecium*, *Bacillus subtilis*) and “LikvaFid” (*Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis*) on the indicators of protein and mineral metabolism in turkey broilers. The carried out researches on turkeys of “Hybrid Converter” cross in 2019-2020 on the poultry farm “Krivets-Ptitsa” LLC of Lipetsk region detected that when introducing probiotic additives “Profort” (500 g per 1 ton of feeds), and “LikvaFid” (50 g per 1000 L of water) from 1 to 60 days of life in the dynamics there was an improvement in the indicators of protein and mineral metabolism. There was a significant increase in the amount of total protein in comparison with the indicators in the poultry of the control group when using “Profort” from day 28 by 6.1%, on day 56 - by 50.2%, and “LikvaFid” from day 14 - by 13.7%, on day 56 - by 31.1%. In turkeys of both experimental groups, an increase in β -, γ - globulins was registered, while the amount of albumin and α -globulins in the blood serum of turkeys decreased during all periods of the research in comparison with the control indicators. The content of calcium in the blood serum increases on days 28 and 56 of age in the turkeys of the I experimental group by 9.2 and 8.9%, the II experimental group - by 12.2 and 11.3%, respectively, in comparison with the indicators of the control group. There were no significant differences in the blood serum levels of phosphorus, magnesium, iron and copper in turkeys receiving probiotics; there was a tendency for their increase during all periods of the study in comparison with the control.

In the conditions of intensive development of poultry farming, much attention is paid to the physiological state of the poultry, the development of young stock, and the forecast of productivity. To optimize the physiological processes of the poultry, it is necessary to correct the species and quantitative composition of the microflora of the gastrointestinal tract [1,2].

With the limitation of the application of antibiotics in poultry farming, interest in probiotics - direct suppliers of normal intestinal microflora (*Lactobacilli*, *Bifidobacteria*, etc.) increases [3]. They are introduced in small quantities, but at the same time they contribute to a better absorption of nutrients, an increase in the general resistance of the organism, an improvement in the physiological state and an increase in the productivity of the poultry. Probiotics contribute to the destruction of toxic metabolic products, suppress the development of putrefactive and pathogenic bacteria in the gastrointestinal tract, some vitamins and other biologically active substances are involved in the synthesis [4,5].

The objective of the work is to study the effect of the probiotics “Profort” and “LikvaFid” on protein and mineral metabolism in broiler turkeys of “Hybrid Converter” cross in conditions of industrial technology of their growing.

REFERENCES

1. Subbotin V.V., Danilevskaya N.V. The main aspects of the application of the probiotics in veterinary medicine and animal husbandry // Gastroenterology of St. Petersburg. - 2009. - No. 4. - P. 38
2. Kotarev V.I. Age-related changes in the liver of turkeys of “Hybrid Converter” cross Kotarev V.I., Parshin P.A., Mikhaylov E.V., Chaplygina Yu.A., Shabunin B.V., Rozhkova I.N., Pastukhova D.A. // Bulletin of Veterinary Pharmacology. - 2020. - No. 2. - P. 206-213.
3. Danilevskaya N.V. Pharmacological aspects of the application of probiotics / N.V. Danilevskaya // Veterinary Medicine [Veterinariya]. 2005. No. 11. P. 6–10

4. Tarakanov B.V. The mechanism of action of probiotics on the microflora of the digestive tract and the organism of animals // Veterinary medicine [Veterinariya]. No. 1. - 2000. - P. 47–54.

5. Zinchenko E.V. Practical aspects of using probiotic drugs in poultry farming / E.V. Zinchenko // Vetkorm. - 2006. No. 2. - P. 22.

6. Rozhkova I.N. The effect of the probiotic “LikvaFid” on hematological and biochemical parameters of blood in turkeys of “Hybrid Converter” cross / Rozhkova I.N., Kopytina K.O., Manzhurina O.A., Parkhomenko Yu.S., Semenova E.V., Perpelkina I.S. // Bulletin of Veterinary Pharmacology. - 2020. - No. 2. - P. 88 - 95.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.150

УДК: 619:636.085.8:615.331:636.034

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ *BACILLUS SUBTILIS*

*Малков С.В., Красноперов А.С., Порываева А.П., Верещак Н.А., Опарина О.Ю.
(ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»)*

Ключевые слова: коровы, пробиотическая кормовая добавка, *Bacillus subtilis*, первая половина лактации, гематология, молочная продуктивность, жир, белок.

РЕФЕРАТ

Развитие животноводческой отрасли Российской Федерации достигается повышением рентабельности, конкурентоспособности, технологичности и увеличением продуктивности стада. В связи с этим в последнее время широкое распространение получили пробиотические препараты отечественного и импортного производства, повышающие переваримость и усвояемость кормов, что оказывает опосре-

дованное действие на увеличение продуктивности и улучшение качества продукции.

Целью нашей работы являлось изучение влияния на физиологическое состояние и молочную продуктивность коров первой половины лактации пробиотической кормовой добавки, состоящей из эндо- и экзометаболитов *Bacillus subtilis*. Коровы первой опытной группы получали 15 г кормовой пробиотической добавки в течение 14 суток до отела, второй опытной группы – 15 г кормовой пробиотической добавки в течение 14 суток после отела, третьей опытной группы – 15 г кормовой пробиотической добавки в течение 14 суток до и после отела, контрольной группы – добавку не получали.

При анализе изменений гематологических показателей у коров, получавших пробиотическую кормовую добавку, регистрировали опосредованное позитивное влияние на процессы энергетической направленности. Также она способствовала восстановлению организма коров в послеродовой период (насыщение и перенос кислорода из органов дыхания в ткани, восстановление водно-солевого баланса, регулирование интенсивности биосинтетических процессов).

Положительное действие на энергетические процессы в организме подтверждались изменениями в показателях молочной продуктивности животных. За 150 дней наблюдений среднесуточные удои молока у животных первой опытной группы составили 27,53 кг, у второй – 27,04 кг, у третьей – 28,87, у контрольной – 26,24 кг.

Вариативное изменение содержания белка в молоке коров периода первой трети лактации подтверждает некоторый дефицит энергии в компонентах кормов. Максимальное содержание белка в молоке регистрировали у животных 3-ей опытной группы – 3,19-3,35 г/100 г.

Аналогичная динамика трансформации содержания жира в молоке животных указывала на расходование и восполнение жировых резервов организма.

Таким образом, применение кормовой добавки, содержащей композицию эндо- и экзометаболитов *Bacillus subtilis* в наиболее критически значимые физиологические периоды проявлялось увеличением молочной продуктивности и улучшением качества молока. Наиболее выраженный положительный эффект регистрировался у коров, которые получали пробиотическую добавку по схеме 3: за 14 дней до предполагаемого дня отела и в течение 14 дней после отела.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие и совершенствование отечественного животноводства должно гарантировать продовольственную безопасность и независимость Российской Федерации. Восполнение растущих потребностей населения страны в качественных продуктах питания – это основная цель для агропромышленного комплекса. Решение данной задачи достигается повышением рентабельности, конкурентоспособности, технологичности и увеличением продуктивности стада [1, 11]. Нарастание объемов производства молока неразрывно связано с разведением крупного рогатого скота высокопродуктивных молочных пород, с разработкой и применением физиологически адекватных, экономически обоснованных схем полноценного кормления животных [2, 3, 5].

При росте объемов молока повышаются требования и к качеству всей молочной продукции: соблюдение нормативов бактериальной обсемененности, количества соматических клеток, кислотности и жирности, которые в итоге могут оказывать влияние на здоровье населения страны. Данная проблема решается не только разведением молочных коров с высоким генетическим потенциалом и увеличением их продуктивного долголетия, но и применением новых кормовых добавок, в том числе на основе пробиотиков [14, 15, 17].

В животноводстве Российской Федерации успешно применяются пробиотические препараты отечественного и импортного производства, выполняющие одну и ту же функцию – повышение переваримости и усвояемости кормов, опосредованно действуя на увеличение продуктивности, улучшение качества продукции [4].

Экономическая эффективность и целесообразность применения кормовых пробиотических добавок в рационах сельскохозяйственных жи-

вотных в настоящее время не вызывает сомнения, однако интерес к проблеме изучения рационов кормления с использованием новых отечественных препаратов не ослабевает, поскольку имеет не только научное, но и большое практическое значение [12].

По мнению ряда исследователей, перспективной группой микроорганизмов для современной отрасли биотехнологии остаются бактерии рода *Bacillus subtilis*, которые характеризуются как наиболее ориентированные на сохранение и коррекцию видового состава естественной микрофлоры желудочно-кишечного тракта. Кроме того, присутствие бактерии рода *Bacillus subtilis* повышает перевариваемость корма, интенсивность его усвояемости и направлено на генерирование полезной микрофлоры слизистой оболочки. Наряду с этим выпуск кормовых добавок представляет собой высокотехнологичный процесс, который обеспечивает их стабильность при производстве и длительном хранении [4, 8].

Для разработчиков и производителей остается важным направлением создание и изучение композиций новых пробиотических препаратов на основе эндо- и экзо-метаболитов биомассы бактериальных клеток *Bacillus subtilis*.

Целью нашей работы являлось изучение влияния на физиологическое состояние и молочную продуктивность коров пробиотической кормовой добавки, состоящей из эндо- и экзо-метаболитов *Bacillus subtilis*.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования выполнены в лаборатории иммунологии и патобиохимии животных Уральского научно-исследовательского ветеринарного института ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН в рамках направления 160 программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 гг.

«Молекулярно-биологические и нанобиотехнологические методы создания биопрепаратов нового поколения, технологии и способы их применения с целью борьбы с особо опасными инфекционными, паразитарными и незаразными болезнями животных».

Объектом исследования являлись стельные и дойные коровы (2-3 лактации), голштинской породы черно-пестрой масти, содержащиеся в сельскохозяйственном предприятии Свердловской области (n=40).

В состав новой пробиотической добавки входят эндо- и экзо- метаболиты спорообразующих бактериальных клеток *Bacillus subtilis* штаммов В-239906 и В-249909 с концентрацией 10^3 КОЕ/г, каждого вида.

Для опыта по принципу аналогов были сформированы четыре группы (три опытные и одна контрольная) животных по 10 голов в каждой, с учётом живой массы, возраста, упитанности, результатов удоя за предыдущую лактацию и физиологического состояния. Животные содержались привязным способом в типовом помещении, получали сбалансированный хозяйственный рацион кормления, экстраполированный на продуктивность 26-28 кг молока. Особям опытных групп дополнительно вводилась пробиотическая добавка на основе *Bacillus subtilis* в разные временные периоды (таблица 1).

Выбор периодов введения в рацион новой пробиотической добавки был определен как отрезок времени возможно максимально стрессовой и метаболической нагрузки на организм животных (в течение 20 суток до и после отела) [6, 18].

Контроль физиологического состояния и клинического здоровья проводили ежедневно. Учет показателей молочной продуктивности отелившихся коров начинали с 15 дня после родов. Период наивысших значений выявляли по результатам среднесуточного удоя. Критерии качества молока (жир и белок) осуществляли на приборе «Комбифосс FT+». Продолжительность исследований составляла 150 суток.

Для лабораторных исследований кровь отбирали в утренние часы у коров из хвостовой вены, применяя вакуумные пробирки: в первый день после отела (фон), затем через 14 и 28 суток.

Морфологический состав крови определяли на автоматическом анализаторе Abacus Junior Vet фирмы «Diatron» (Австрия), применяя стандартные реактивы фирмы «Diatron» (Австрия); лейкоцитарную формулу подсчитывали в мазках крови, окрашенных по Романовскому-Гимза на микроскопе Micros MCX 100 (Австрия).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам исследований морфологических градиентов крови коров испытываемых групп установлено, что фоновые показатели находились в пределах физиологических норм.

Известно, что у животных в предродовой и послеродовой период происходят существенные трансформации гомеостаза организма, с перераспределением компонентов крови [13]. По полученным результатам морфологического исследо-

вания крови, через 14 суток после родов у коров наблюдали подобные изменения с вариабельностью основных показателей, но они оставались в пределах референтных значений, что согласуется с результатами других авторов (рисунок 1) [10].

Рядом исследователей доказано, что перед родами происходит повышение гемоглобина на 10-15% у беременных животных, а после отела закономерно наступает его сокращение [7]. Типичную картину снижения уровня гемоглобина наблюдали у коров всех опытных групп на протяжении 28 суток после отела до значений, не выходящих за границы физиологической нормы (рисунки 1, 2). Несколько иные изменения были зарегистрированы у особой контрольной группы (без скармливания пробиотической добавки). До 14 суток после родов концентрация гемоглобина возрастала на 6,48%, а к 28 суткам возвращалась к средне нормативным значениям, характерным для данного физиологического периода коров.

Анализируя результаты фоновых исследований концентрации эритроцитов в крови животных отмечали, что параметры данного показателя были близки к верхней границе физиологической нормы. У коров опытных групп регистрировали плавное снижение уровня эритроцитов в течение 28 суток, до среднереферентных значений, а у особой контрольной группы отмечали повышение к 14 суткам на 5,30%, с возвращением к нормативным на 28 сутки. Очевидно, что сокращение объема содержания эритроцитов аутентично снижению гемоглобина, что свидетельствовало о рекуперации окислительно-восстановительных процессов в организме коров после отела.

Для установления комплекса системы процессов гомеостаза особенно важным является определение такого компонента крови как тромбоциты – индикатора текущего состояния организма. Проведенными исследованиями было зарегистрировано повышение этого показателя на 14 сутки во всех группах, но с различной степенью интенсивности. У коров опытных групп увеличение составило: в 1-ой – 30,20%, во 2-ой – 31,70%, в 3-ей – 14,66%, а в контрольной группе только 9,40%. Затем в период с 14 по 28 сутки наблюдалось «возвращение» до значений близких к фоновым. Анализируя полученные результаты, можно предположить, что применение новой пробиотической добавки положительно повлияло на развивающееся состояние гипокоагуляции и на реологические свойства крови.

Аналогичная динамика изменений отмечалась и для клеток белого ростка крови (рисунки 1-2). Важными представлялись и результаты определения абсолютного содержания лимфоцитов. У коров опытных и контрольной групп регистрировали снижение значений этого показателя к 28 суткам, но с различной степенью интенсивности. Так во 2-ой и 3-ей опытных группах выявили сокращение на 20,83% и 20,72% соответственно, а в контрольной на 19,43%. У животных 1-ой опытной группы количество лимфоцитов уменьшилось на 40,46%, возможно это связано с метаболическими нарушениями и недостатком энергетических ресурсов после отела. Полученные

данные позволяют предположить, что применяемая пробиотическая добавка способствовала восстановлению организма коров в послеродовой период (насыщение и перенос кислорода из органов дыхания в ткани, восстановление водно-солевого баланса, регулирование интенсивности биосинтетических процессов), что подтверждается рядом исследователей [6].

Таким образом, происходящие изменения гематологических показателей у коров опытных групп демонстрировали опосредованное позитивное действие пробиотической добавки на процессы энергетической направленности.

Положительное действие на энергетические процессы в организме подтверждались изменениями в показателях молочной продуктивности животных. Важным критерием этой оценки является регистрация ежемесячных данных среднесуточных удоев. Результаты молочной продуктивности коров за период наблюдения представлены на рисунке 3.

Данные представленные на рисунке 3 демонстрируют, что животные, получавшие кормовую пробиотическую добавку «вышли» на максимальные значения продуктивности к окончанию третьего месяца лактации.

К 90 дню наблюдений регистрировали увеличение среднесуточных удоев в первой, второй, третьей опытных группах на 0,28%, 6,44%, 15,59% соответственно. У коров контрольной группы в этот период отмечено снижение удоев на 2,69% ($27,90 \pm 7,25$ кг). В течение всего научно-производственного опыта наблюдалось превосходство в среднесуточных удоях у животных 1, 2, 3 групп по сравнению с контрольными сверстницами, что указывало на способность организма выдерживать длительную физиологическую нагрузку.

Как известно, после достижения наивысших показателей закономерно отмечается тенденция снижения количества произведенного молока. Это было зарегистрировано у коров всех подопытных групп, но с различной степенью интенсивности. Пятый месяц лактации характеризовался следующими среднесуточными удоями молока: у коров 1-ой группы – $24,50 \pm 4,15$ кг, 2-ой – $25,07 \pm 4,38$ кг, 3-ей – $25,33 \pm 2,52$ кг, контрольной – $22,75 \pm 8,82$ кг.

Благодаря содержанию значительного количества питательных веществ, находящихся в доступной для усвоения организмом форме, молоко является незаменимым компонентом здорового питания людей. Важными показателями, характеризующими питательность и энергетическую ценность молока, считается определение количественного содержания жира и белка. Белок молока обладает высокой биологической ценностью и усваивается более чем на 95% [2].

Анализируя динамику изменений процентного содержания массовой доли белка в молоке за период научно-производственного опыта, нами было установлено следующее (рис. 4).

На протяжении опыта регистрировали колебания этого показателя во всех группах с интервалом 2,85-3,35 г/100 г. Доказано, что в первой трети лактации показатель белка в молоке уменьшается при увеличивающихся надоях, поскольку

в этот период энергия в дефиците и вариации значений неизбежны. В наших исследованиях максимальных пределов количества белка в молоке достигли животные 3-ей опытной группы, со значениями 3,19-3,35 г/100 г. За весь период опыта среднее значение содержания массовой доли белка составило в 1-ой группе 3,03 г/100 г, во 2-ой группе – 3,10 г/100 г, в 3-ей – 3,24 г/100 г, а в контрольной – 3,02 г/100 г. Таким образом, полученные данные подтверждают опосредованное положительное влияние пробиотической добавки на количество белка в молоке.

Следующим важным показателем качества молока считается содержание массовой доли жира (рис. 5).

В молоке коров опытных групп возрастало содержание массовой доли жира ко второму месяцу наблюдений: в первой группе на 18,0%, во второй – на 4,5% в третьей – на 4,3%, в контрольной группе оставалось на прежнем уровне. Эти изменения свидетельствуют об интенсивной мобилизации жира из организма коровы и усиленном синтезе молока. Третий месяц лактации у коров характеризовался закономерным снижением значений во всех группах. Затем наблюдался «период возвращения» показателей содержания жира в молоке к средним значениям характерным для породной группы и периода лактации.

Анализ полученных результатов свидетельствует о положительном влиянии испытываемой кормовой добавки на восстановительные процессы в организме коров после родов. Продолжительность их течения обусловлена чаще всего недостатком питательных веществ, поступающих с кормом, и зависит от скорейшей мобилизации нарушенных ресурсов обменов: энергетического, белкового, витаминного, минерального. Не вызывает сомнения, что дефицит внутренних резервов организма и несоблюдение этапов технологии сухостойного периода возможно приводят к заболеваниям и различным осложнениям репродуктивных органов коров в послеродовом периоде. Вследствие чего у таких животных развиваются органические и метаболические нарушения, снижается скорость стабилизации гомеостаза и функционального единства организма [1, 16].

Нашими исследованиями установлено, что применяемая пробиотическая добавка привела к незначительной трансформации состава форменных элементов крови, не влияющей на последовательное течение восстановительных процессов в послеродовой период.

Кроме того, можно предположить, что введение в рацион коров новой добавки оказало позитивное влияние на реологические свойства крови, опосредованно оптимизируя кровоснабжение молочной железы, как фактора, способствующего увеличению молочной продуктивности. За 150 дней наблюдений среднесуточные удои молока были зарегистрированы в следующих значениях: у животных первой группы составили 27,53 кг, у второй – 27,04 кг, у третьей – 28,87, у контрольной – 26,24 кг.

Нами было зарегистрировано вариативное изменение содержания белка в молоке коров пе-

Схема научно-производственного опыта

Группа животных	Схема опыта
Контрольная (n=10)	Сбалансированный хозяйственный рацион, основной для коров предприятия (без применения кормовой добавки)
1 опытная (n=10)	Сбалансированный хозяйственный рацион, основной для коров предприятия + 15 г кормовой пробиотической добавки в течение 14 суток до отела
2 опытная (n=10)	Сбалансированный хозяйственный рацион, основной для коров предприятия + 15 г кормовой пробиотической добавки в течение 14 суток после отела
3 опытная (n=10)	Сбалансированный хозяйственный рацион, основной для коров предприятия + 15 г кормовой пробиотической добавки в течение 14 суток до дня отела + 14 суток после отела

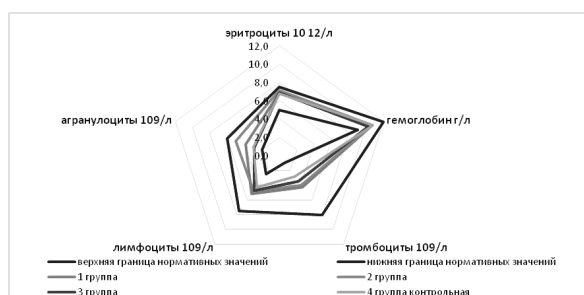


Рисунок 1. Основные показатели крови коров контрольной и опытных групп в послеродовой период (14 сутки)

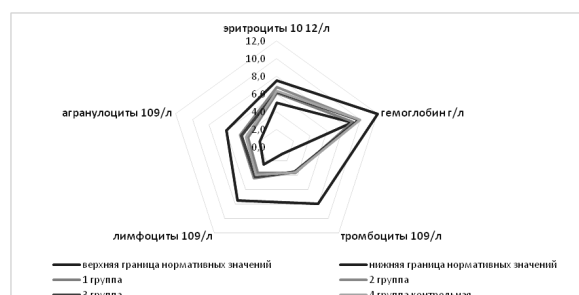


Рисунок 2. Основные показатели крови коров контрольной и опытных групп в послеродовой период (28 сутки)

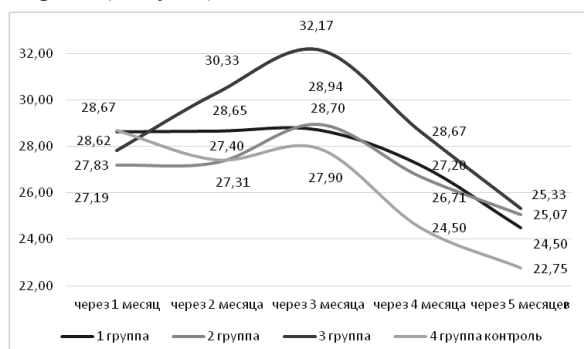


Рисунок 3. Лактационные кривые среднесуточных надоев коров (кг)

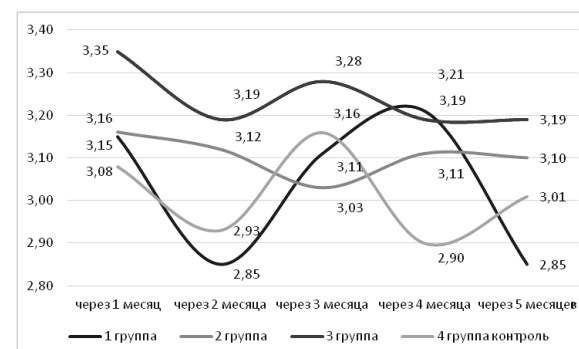


Рисунок 4. Динамика изменения содержания массовой доли белка в молоке коров (г/100 г)

риода первой трети лактации, подтверждающее некоторый дефицит энергии в компонентах кормов.

Аналогичную динамику трансформации содержания жира в молоке животных наблюдали в этот период даже при существенно увеличивающихся надоях, что указывало на обеспеченность необходимыми количествами питательных веществ в структуре рациона, расходом и восполнением жировых резервов организма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенными исследованиями подтверждено, что применение композиции нескольких штаммов *Bacillus subtilis*, взаимно усиливающих и дополняющих биологическую активность каждого штамма, получили достоверно положительные результаты.

Динамика гематологических показателей у коров опытных групп подтверждала положительное влияние применения исследуемой кормовой добавки на восстановление и улучшение физио-

логического статуса организма животных в послеродовой период.

Выполненные исследования показали, что применение кормовой добавки, содержащей композицию эндо- и экзо- метаболитов *Bacillus subtilis* в наиболее критически значимые физиологические стадии опосредованно способствовало нормализации обменных процессов энергетической направленности. Положительное действие в дальнейшем проявлялось увеличением молочной продуктивности и улучшением качества молока, что совпадает с данными других авторов [4, 9, 15].

Необходимо отметить, что наиболее выраженный положительный эффект регистрировался у коров, которые получали пробиотическую добавку по схеме 3: за 14 дней до предполагаемого дня отела и в течение 14 дней после отела.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусов, А.И. Применение биохимического скрининга при оценке продуктивного здоровья высокопро-

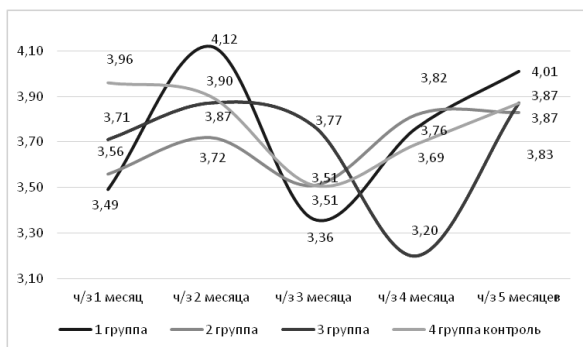


Рисунок 5. Динамика изменения содержания массовой доли жира в молоке коров

дуктивных коров в Свердловской области / А.И. Белосусов, О.В. Соколова, Е.Н. Беспамятных // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – №4. – С. 278-280.

2. Горелик В.С., Таирова А.Р., Харлап С.Ю. Эффективность использования препаратов хитозана в молочном скотоводстве // Кормление сельскохозяйственных животных. – 2016. – №2. – С. 17-18.

3. Гумеров, А.Б. Молочная продуктивность коров при использовании пробиотических ферментных препаратов / А.Б. Гумеров [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2018. – № 4(171). – С. 5-10.

4. Косилов, В.И. Влияние пробиотической добавки Биогумитель 2Г на эффективность использования питательных веществ кормов рационах / В.И. Косилов [и др.] // АПК России. – 2016. – Т. 23. № 5. – С. 1016-1021.

5. Миколайчик, И.Н. Биологические и продуктивные показатели стельных сухостойных коров при скормлении иммунобиологических добавок / И.Н. Миколайчик [и др.] // Вестник Курганской ГСХА. – 2016. – №2 (18). – С. 44-47.

6. Митяшова, О.С. Обмен веществ и репродуктивная функция в послеродовой период у коров-первотелок при введении им экстракта плаценты / О.С. Митяшова, И.В. Гусев, И.Ю. Лебедева // Сельскохозяйственная биология. – 2017. Т. 52. № 2. – С. 323-330.

7. Морозова, Л.А. Эффективность использования микробиологических добавок в рационах стельных сухостойных коров / Л.А. Морозова [и др.] // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2016. – №10 (121). – С. 192-199.

8. Новикова, М.В. Пробиотик Бацелл-М снижает риск возникновения патологий репродуктивной системы кур, связанных с ожирением / М.В. Новикова, И.А.

Лебедева // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 5. – С. 21-23.

9. Оноприенко, Н.А. Влияние пробиотического препарата «Бацелл-М» на молочную продуктивность / Н.А. Оноприенко, В.В. Оноприенко // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства, 2016. – Т. 5. – № 1. – С. 95-100.

10. Расторгуева, С.Л. Исследование комплексного влияния витадаптина, гувитана-С и гермивита на абсолютное содержание лейкоцитов, лимфоцитов и нейтрофилов в периферической крови сухостойных коров / С.Л. Расторгуева, Д.Ф. Ибишов, А.П. Осипов // Пермский аграрный вестник, 2019. – №2 (26). – С. 136-142.

11. Скворцов, Е.А. Влияние применения доильной робототехники на качество молока / Е.А. Скворцов, Е.Г. Скворцова, А.А. Орешкин, В.Н. Потехин // Агротехнологическая политика России. – 2016. – № 6. – С. 44-46.

12. Субботина, Н.А. Раздой коров на рационах, обогащенных кормовой добавкой «Мегалак» / Н.А. Субботина, Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2016. – № 8. – С. 39-46.

13. Хабиб, Д.С. Показатели крови и репродуктивной функции коров при применении фитопрепаратов / Д.С. Хабиб // Дис. ... канд. вет. наук, Саранск, 2017. – 177 с.

14. Чуличкова, С.А. Взаимосвязь морфо-биохимического состава крови и уровня половых гормонов у коров голштанализированной черно-пестрой породы на раннем сроке беременности / С.А. Чуличкова // Автореф. дис. ... канд. наук, Казань, 2017. – 26с.

15. Шацких, Е.В. Молочная продуктивность коров голштинской чернопестрой породы Американской селекции в условиях Среднего Урала / Е.В. Шацких, И.П. Бармина // Главный зоотехник. – 2016. – № 11. – С. 3-8.

16. Шкуратова, И.А. Эколого-биологические особенности крупного рогатого скота в условиях техногенеза / И.А. Шкуратова, И.М. Донник, А.Г. Исаева, А.С. Кривоногова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 2. – С. 366-369.

17. Эзейгарль, К.В. Применение местных нетрадиционных добавок в кормлении сельскохозяйственных животных в условиях Волгоградской области / К.В. Эзейгарль [и др.] // Вестник аграрной науки Дона. – 2016. – № 1(33). – С. 64-70.

18. Zebeli, Q. Nutrition, rumen health and inflammation in the transition period and their role on overall health and fertility in dairy cows / Q. Zebeli // Res. Vet. Sci., 2015, 103: 126-136 (doi: 10.1016/j.rvsc.2015.09.020).

MILK PRODUCTIVITY OF COWS WHEN USING PROBIOTIC FODDER ADDITIVE BASED ON *BACILLUS SUBTILIS*

S.V. Malkov, A.S. Krasnoperov., A.P. Poryvaeva, N.A. Vereshchak, O.Yu. Oparina
(Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre, Ural Branch of the Russian Academy of Science)

Key words: cows, probiotic fodder additive, *Bacillus subtilis*, first half of lactation, hematology, milk production, fat, protein.

The development of the livestock industry in the Russian Federation is achieved by increasing profitability, competitiveness, manufacturability and an increase in herd productivity. In this regard, probiotic preparations of domestic and imported production, which increase the digestibility and assimilability of feed, have become widespread in recent years. They have an indirect effect on increasing productivity and improving product quality.

The aim of our work is to study the effect of a probiotic feed additive, consisting of endo- and exometabolites of *Bacillus subtilis*, on the physiological state and milk production of cows in the first half of lactation. The cows of the first experimental group received 15 g of probiotic feed additive within 14 days before calving, the second experimental group – 15 g of the probiotic feed additive within 14 days after calving, the third experimental group – 15 g of probiotic feed additive for 14 days before and after calving, control – did not receive an additive.

We registered an indirect positive effect on the processes of energy orientation in the analysis of hematological parameters of cows, experimental groups. Also, the animals underwent the fastest recovery of the body in the postpartum period (saturation and transfer of oxygen from the respiratory system to the tissues, restoration of the water-salt balance, regulation of the intensity of biosynthetic processes).

Changes in the indicators of milk productivity of animals confirmed a positive effect on energy processes in the body.

The average daily milk yield in animals of the first experimental group for 150 days of observation was 27.53 kg, in the second – 27.04 kg, in the third – 28.87, in the control – 26.24 kg.

Some energy deficit in feed components confirms the variable change in the protein content in milk of cows during the first third of lactation. The maximum protein content in milk was recorded in animals of the third experimental group – 3.19-3.35 g / 100 g.

The consumption and replenishment of the body's fat reserves was indicated by the similar dynamics of the transformation of the fat content in the milk of animals.

Thus, the use of a feed additive containing a composition of endo- and exometabolites of *Bacillus subtilis* in the most critical physiological periods was manifested by an increase in milk productivity and an improvement in milk quality. The most pronounced positive effect was recorded in cows that received the probiotic supplement 14 days before the expected day of calving and within 14 days after calving.

REFERENCES

1. Belousov, A.I. Application of biochemical screening in the assessment of the productive health of highly productive cows in the Sverdlovsk region / A.I. Belousov, O.V. Sokolova, E.N. Bespamyatnykh // Questions of legal regulation in veterinary medicine. – 2018. – No. 4. – P. 278-280.
2. Gorelik V.S., Tairova A.R., Kharlap S.Yu. The effectiveness of the use of chitosan preparations in dairy cattle breeding // Feeding agricultural animals. – 2016. – No. 2. – P. 17-18.
3. Gumerov, A.B. Milk productivity of cows when using probiotic enzyme preparations / A.B. Gumerov [et al.] // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2018. – No. 4 (171). – P. 5-10.
4. Kosilov, V.I. Influence of the probiotic additive Biogumitel 2G on the efficiency of using nutrients in feed rations / V.I. Kosilov [et al.] // Agro-industrial complex of Russia. – 2016. – T. 23.No. 5. – P. 1016-1021.
5. Mikolaichik, I.N. Biological and productive indicators of pregnant dry cows when feeding immunobiological additives / I.N. Mikolaichik [et al.] // Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy. – 2016. – No. 2 (18). – S. 44-47.
6. Mityashova, O.S. Metabolism and reproductive function in the postpartum period in first-calf cows with the introduction of placenta extract / O.S. Mityashova, I. V. Gusev, I. Yu. Lebedeva // Agricultural biology. – 2017. – Vol. 52. – No. 2. – P. 323-330.
7. Morozova, L.A. The effectiveness of using microbiological additives in the rations of pregnant dry cows / L.A. Morozova [et al.] // Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University. – 2016. – No. 10 (121). – P. 192-199.
8. Novikova, M.V. Probiotic Bacell-M reduces the risk of pathologies of the reproductive system of chickens associated with obesity / M.V. Novikova, I.A. Lebedeva // Poultry and poultry products. – 2018. – No. 5. – P. 21-23.
9. Onoprienko, N.A. Influence of the probiotic preparation "Bacell-M" on milk productivity / N.A. Onoprienko, V.V. Onoprienko // Collection of scientific works of the North Caucasian Research Institute of Animal Breeding, 2016. – V. 5. – No. 1. – P. 95-100.
10. Rastorgueva, S.L. Study of the complex effect of Vitadaplin, Guvitan-C and Hermivite on the absolute content of leukocytes, lymphocytes and neutrophils in the peripheral blood of dry cows / S.L. Rastorgueva, D.F. Ibishov, A.P. Osipov // Perm Agrarian Bulletin, 2019. – №2 (26). – P. 136-142.
11. Skvortsov, E.A. Influence of the use of milking robotics on the quality of milk / E.A. Skvortsov, E.G. Skvortsova, A.A. Oreshkin, V.N. Potekhin // Agri-food policy of Russia. – 2016. – No. 6. – P. 44-46.
12. Subbotina, N.A. Razdoy cows on rations enriched with feed additive "Megalak" / N.A. Subbotina, L.A. Morozova, I.N. Mikolajczyk // Feeding of farm animals and fodder production. – 2016. – No. 8. – P. 39-46.
13. Khabib, D.S. Indicators of blood and reproductive function of cows when using phytopreparations / D.S. Khabib // Dis. ... Cand. Vet. Sciences, Saransk, 2017. – 177 p.
14. Chulichkova, S.A. The relationship between the morpho-biochemical composition of blood and the level of sex hormones in cows of the Holsteinized black-and-white breed at an early stage of pregnancy. Chulichkova // Author. dis. ... Cand. Sciences, Kazan, 2017. – 26 p.
15. Shatskikh, E.V. Milk productivity of Holstein black-spotted cows of American selection in the conditions of the Middle Urals / E.V. Shatskikh, I.P. Barmina // Chief zootechnician. – 2016. – No. 11. – P. 3-8.
16. Shkuratova, I.A. Ecological and biological characteristics of cattle in the conditions of technogenesis / I.A. Shkuratova, I.M. Donnik, A.G. Isaeva, A.S. Krivonogova // Questions of legal regulation in veterinary medicine. – 2015. – No. 2. – P. 366-369.
17. Ezeigari, K.V. Application of local non-traditional additives in feeding farm animals in the Volgograd region / K.V. Ezeigari [et al.] // Bulletin of Agrarian Science of the Don. – 2016. – No. 1 (33). – P. 64-70.
18. Zebeli, Q. Nutrition, rumen health and inflammation in the transition period and their role on overall health and fertility in dairy cows / Q. Zebeli // Res. Vet. Sci. 2015, 103: P. 126-136 (doi: 10.1016 / j.rvsc.2015.09.020).

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.156

УДК: 619:638.5:636.84:636.52/.58

ДИНАМИКА ЖИВОЙ МАССЫ ЦЫПЛЯТ КРОССА ЧЕШСКИЙ ДОМИНАНТ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ

Котарев В.И., Денисенко Л.И.

(ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии» (ФГБНУ «ВНИВИПФУТ»))

Ключевые слова: кормление птицы, пробиотическая кормовая добавка «Профорт», приросты цыплят яичного направления, затраты кома на 1 кг прироста, экономия затрат корма на 1 кг прироста.

РЕФЕРАТ

Опыт был проведен в условиях птицефермы КФХ «Красное подворье» Белгородской области на цыплятах яичного направления кросса «Чешский Доминант», с суточного до 116-дневного возраста.

Для проведения научного опыта сформированы две группы цыплят, по 1000 голов, аналогичных между собой по срокам выведения, породе и весу. Молодняк содержали в одном птичнике, в разных

клеточных батареях с ниппельными поилками и без ограничения доступа к сухому полнорационному комбикорму, рассчитанный в соответствии с потребностями птицы в определенный период роста. Контрольная группа получала основной рацион. В опытной группе птицы совместно с основным рационом применяли пробиотическую кормовую добавку «Профорт» в дозе 0,5 кг на тонну. Обработка полученных результатов исследования проводилась по установленным методикам. Отмечено удовлетворительное воздействие кормовой добавки «Профорт» на изменения приростов цыплят яичного направления. Установлен положительный экономический эффект использования пробиотической добавки в рационах молодняка птицы.

Исследование приростов живой массы показало положительный рост значений во все исследуемые периоды развития. Затраты корма на 1 килограмм прироста была ниже в опытной группе. Экономия затрат корма на 1 килограмм прироста соответственно была выше в опытной группе, чем в контроле на протяжении всего срока опыта.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема полноценного кормления, содержания животных и получения продукции высокого качества требует современных технологий производства. Для этого в рационах животных должны использоваться так называемые балансирующие добавки, обеспечивающие повышение использования питательных веществ рационов [1,3].

Высокая концентрация птицы на ограниченных площадях в современном птицеводческом предприятии создает риски нарушения зоотехнических и ветеринарных норм, что приводит к применению антибактериальных средств, циркуляции условно-патогенных и патогенных микроорганизмов с высокой устойчивостью к препаратам. [5].

В результате, в организме птицы происходят метаболические срывы, развиваются дисбактериозы и иммунодефицитные состояния, растет процент заболеваемости, падает продуктивность, а падеж животных и, прежде всего молодняка, достигает значительных размеров. Создание благополучного микробного фона в организме птицы – актуальная потребность в условиях ведения интенсивного птицеводства [4].

Использование пробиотических культур микроорганизмов, как средство неспецифической профилактики желудочно-кишечных заболеваний молодняка, значительно снижающих агрессивное воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды, нашли своё применение во многих странах мира с развитым животноводством [2].

Цель исследования. Изучить влияние препарата на показатели живой массы, среднесуточного прироста молодняка по дням, сравнить затраты корма на 1 кг прироста и экономию затрат корма на 1 кг прироста цыплят яичного направления при использовании в рационе пробиотической добавки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования были проведены в условиях птицефермы КФХ «Красное подворье» Белгородской области на цыплятах яичного направления кросса «Чешский Доминант», с суточного до 116-дневного возраста.

Для проведения научного опыта отобраны две группы молодняка птицы, по 1000 голов, аналогичных между собой по срокам выведения, породе и весу. Цыплят содержали в одном птичнике, в разных клеточных батареях с ниппельными поилками и без ограничения доступа к сухому полнорационному комбикорму, соответствующий

потребностям птицы в определенный период роста. Контрольная группа получала основной рацион. Общехозяйственный рацион включал: комбикорм ПК-5-0 (0-11 дней), ПК-2-0 (12-21 день), ПК-3 (22-116 дней). В качестве добавки к общехозяйственному рациону опытной группы применяли «Профорт», кормовую добавку для нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта, повышения сохранности и увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных, в том числе птиц и рыб, пушных зверей, а также нормализации процессов пищеварения у собак и кошек, содержащей *Bacillus megaterium* В-4801, *Enterococcus faecium* 1-35, в количестве 0,5 кг на тонну.

Для определения массы цыплят, из контрольных клеток, индивидуально взвешивалась птица в учетный период. Оценку роста и развития проводили по измерениям живой массы в суточном возрасте, в 14, 42 и 116-дневном возрасте, а также рассчитывался среднесуточный прирост. Полученный материал был обработан в программе «Microsoft Excel» методом вариационной статистики

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Показатели живой массы и среднесуточного прироста исследуемой птицы представлены в таблице 1.

Исходя из результатов таблицы 1, масса тела в опытной группе цыплят яичного направления в период выращивания 0-42 дня имела наибольшее значение и превосходила значения контрольной группы на 39% ($p < 0,01$), в период 0-14 дней значения живой массы в группе птиц опыта превосходила показатели контрольной на 12,2% ($p < 0,05$), в периоде 0-116 суток исследования масса тела цыплят опыта была больше на 7,2% ($p < 0,05$), чем контроля.

Среднесуточный прирост был максимальным на 42 день и составил в опыте на 44,6% ($p < 0,01$) больше, чем в контроле. В интервале исследования на 14 день превышение среднесуточного прироста в опыте составило на 14,3%, чем в контроле, а в период 0-116 суток - на 7,7% ($p < 0,05$).

Более высокие показатели массы тела и сохранности в опыте можно объяснить присутствием живых культур бактерий, входящих в состав пробиотической добавки, которые вытесняют и ограничивают размножение вредной микрофлоры. Пробиотические микробные культуры, находясь в желудочно-кишечном тракте птицы, вырабатывают биологически активные вещества, ферменты, улучшающие расщепление целлюлозы и продуктов ее гидролиза, положительно

Таблица 1.

Показатели живой массы, среднесуточного прироста молодняка по дням и (n=100)

Показатель	0-14 дней		0-42 дня		0-116 дней	
	Группы					
	Опытная	Контрольная	Опытная	Контрольная	Опытная	Контрольная
Живая масса, М±m	98,3±3,8*	87,6±2,9	375,3±19,5**	270,0±22,9	1496,0±38,2*	1396,0±31,7
Среднесуточный прирост, г	4,8±0,3	4,2±0,4	8,1±0,5 ⁸⁸	5,6±0,5	12,6±0,3 ⁸	11,7±0,3

* p < 0,05 ** p < 0,01 *** p < 0,001

влияя на перевариваемость, всасываемость и усвоение питательных веществ организмом. Эти значения характеризуют высокую интенсивность обменных процессов и энергию роста в организме опытной птицы при введении в рацион исследуемой добавки.

При изучении роста и развития цыплят яичного направления, в рацион которых была добавлена пробиотическая добавка, рассчитывали экономический эффект применения кормовой добавки. Затраты корма на 1 кг прироста, при добавлении в ПК-5 кормовой добавки, в опытной группе были меньше на 14,7 %, чем в контроле. Экономия затрат корма на 1 кг прироста составила в этой группе 7,72 рубля. При скармливании добавки совместно с ПК-2, затраты корма на 1 кг прироста в опытной группе были меньше на 8,8 % и экономия затрат корма на 1 кг прироста составила 3,49 рубля. Экономия затрат корма на 1 кг прироста составила в опытной группе цыплят при совместном использовании пробиотической добавки с ПК-3 и составила 13,90 руб. При этом стоимость корма затраченного на 1 кг прироста в этой группе была ниже на 11,1 %

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализируя полученные результаты, можно

отметить увеличение живой массы и среднесуточного привеса на протяжении всех исследуемых периодов выращивания, в группе цыплят яичного направления, где с основным рационом применяли пробиотическую добавку «Профорт». Его применение показало экономию затрат корма на 1 кг прироста в опытной группе. Затраты корма на 1 кг прироста оказались меньшими в опыте, чем в контроле при выращивании цыплят яичного направления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азимов, Д. Использование биодобавок при выращивании молодняка кур / Д. Азимов // Птицеводство, 2010.- №10.- С.63-64.
2. Иванова, Н.Н. Продуктивность цыплят-бройлеров при включении в рацион комплекса дополнительного питания // Вестник КрасГау -2020 -№6 – С. 159.
3. Котарев В. И. Влияние кормовой добавки Интебио на повышение резистентности организма кур-несушек кросса Хайсекс Браун / Котарев В.И., Лядова Л.В., Моргунова В.И., Денисенко Л.И. // Ветеринарный фармакологический вестник. -2019-№3
4. Ленкова, Т.Н. Больше полезной микрофлоры – выше продуктивность / Т. Н. Ленкова, Т.А. Егорова, И.Г. Сысоева и др. // Птицеводство. – 2015. – С. 7-10.
5. Фисинин, В. Кормление сельскохозяйственной птицы / Фисинин В.И., Егоров И.А., Драганов И.Ф. / Учебник. - М.: ГЭОТАР - Медиа. - 2011 – С.44.

THE DYNAMICS OF THE LIVE WEIGHT OF CHICKENS OF CZECH DOMINANT CROSS WHEN A PROBIOTIC ADDITIVE IS INCLUDED IN THE RATION

V.I. Kotarev, L.I. Denisenko

(FSBSI "ALL-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy")

Key words: poultry feeding, probiotic feed additive "Profort", weight gains of chickens from the laying hens, cost of feeds per 1 kg of weight gain, saving of feed costs per 1 kg of weight gain.

The experiment was carried out in the conditions of the poultry farm "Krasnoe Podvorye" in Belgorod region on the chickens from the laying hens of Czech Dominant cross, from the age of one day to 100 days old.

To conduct a scientific experiment, two groups of chickens were formed, 1000 heads each, similar to each other in terms of hatching, breed and weight. Young animals were kept in the same poultry house, in different cage batteries with nipple drinkers and without restriction of access to dry complete feeds, calculated in accordance with the needs of the poultry during a certain period of growth. The control group received the basic ration. In the experimental group, the poultry was given a probiotic feed additive "Profort" together with the main diet at a dose of 0.5 kg per ton. The processing of the obtained research results was carried out according to established methods. A satisfactory effect of the feed additive "Profort" on the changes in the growth of chickens from the laying hens was noted. A positive economic effect of using a probiotic additive in the rations of young poultry has been detected.

The study of body weight gains showed a positive increase in values during all studied periods of development. Feed costs per kilogram of weight gain were lower in the experimental group. The savings in feed costs per 1 kilogram of weight gain were correspondingly higher in the experimental group than in the control one during the entire period of the experiment.

REFERENCES

1. Azimov, D. The use of dietary additives in the growing of young chickens / D. Azimov // Poultry farming [Ptitsevodstvo], 2010.- No.10.- P.63-64.
2. Ivanova, N.N. Productivity of broiler chickens when a complex of additional nutrition is included in the ration // Bulletin of KrasGau -2020 -№.6 - P. 159.
3. Kotarev V.I. The effect of the feed additive Intebio on the increase in the resistance of the organism of laying

hens of Haysex Brown cross / Kotarev V.I., Lyadova L.V., Morgunova V.I., Denisenko L.I. // Bulletin of Veterinary Pharmacology. -2019 -No. 3

4. Lenkova, T.N. More useful microflora - higher productivity / T. N. Lenkova, T. A. Egorova, I.G. Syssoeva et al. // Poultry farming [Ptitsevodstvo]. - 2015. - P. 7-10.

5. Fisinin V. Feeding of the poultry / Fisinin V.I., Egorov I.A., Draganov I.F. / Tutorial. - М.: GEOTAR - Медиа. - 2011 – P. 44.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПО РАСПРЕДЕЛЕНИЮ В ВОДЕ МИКРОПЛАСТИКА В Р. НЕВЕ И ФИНСКОМ ЗАЛИВЕ

Карпов Д. Д., Каурова З. Г.
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)

Ключевые слова: Микропластик, анализ воды, экология.

РЕФЕРАТ

Безопасная утилизация отходов пластического мусора является одной из нерешенных задач современности. В то же время, отходы из пластика мы встречаем повсеместно, в том числе в водоохраных и водозащитных зонах водоёмов. Пластик, попадая в водную среду выносятся на побережья или остаются дрейфовать в воде, с течением времени распадаясь на мелкие частицы. Старение материалов из пластика происходит под воздействием тепла, ультрафиолетовых лучей, кислорода воздуха, воды, механического воздействия. Всех вышеперечисленных условий для деградации пластиковых материалов на пляжах в избытке, поэтому мезопластик (частицы пластика размером менее 5 – 25 мм) [3] и «крупный микропластик» (1 – 5 мм) рано или поздно измельчаются до «мелкого микропластика» (20 мкм – 1 мм) [4, 5]. Целью работы является оценка количественного состава микропластика в воде и донных отложениях в системе Ладожское озеро — Нева — Финский залив. В период открытой воды в 2019 г. были отобраны следующие точки: Две точки в губе Петрорепость и устье р.Невы, четыре точки в местах впадения в р. Неву крупных притоков) Мга, Ижора, Тосно, Охта), по две точки на северном и южном побережье Невской губы и восточной части Финского залива. Обобщая полученные данные, мы можем отметить наличие микропластика во практически на всех участках системы Ладожское оз.-р.Нева-Невская губа- восточная часть Финского залива, но большая его часть обнаруживается вдоль северного побережья Невской губы.

ВВЕДЕНИЕ

Безопасная утилизация отходов пластического мусора является одной из нерешенных задач современности. В то же время, отходы из пластика мы встречаем повсеместно, в том числе в водоохраных и водозащитных зонах водоёмов. Пластик, попадая в водную среду выносятся на побережья или остаются дрейфовать в воде, с течением времени распадаясь на мелкие частицы. Старение материалов из пластика происходит под воздействием тепла, ультрафиолетовых лучей, кислорода воздуха, воды, механического воздействия. Всех вышеперечисленных условий для деградации пластиковых материалов на пляжах в избытке, поэтому мезопластик (частицы пластика размером менее 5 – 25 мм) [4] и «крупный микропластик» (1 – 5 мм) рано или поздно измельчаются до «мелкого микропластика» (20 мкм – 1 мм) [4, 5]. Микропластик, находясь в морской воде, способен аккумулировать токсические органические примеси (хлорорганические пестициды, бисфенол А и др.). Попадая в организм, эти весьма прочные соединения склонны накапливаться в жировых тканях и часто оказывают канцерогенное, тератогенное и мутагенное воздействие. Микропластик незаметен и может с течением времени накапливаться в больших количествах в воде и на литорали.

Целью работы является оценка количественного состава микропластика в воде и донных отложениях в системе Ладожское озеро — Нева — Финский залив.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В период открытой воды в 2019 г. были отобраны следующие точки: Две точки в губе Петрорепость и устье р.Невы, четыре точки в местах впадения в р. Неву крупных притоков) Мга,

Ижора, Тосно, Охта), по две точки на северном и южном побережье Невской губы и восточной части Финского залива. При выборе точек использовали на стандартную схему расположения станций мониторинга сети ГСН ФГБУ «Северо-Западный УГМС» на исследуемой акватории. Отбор и хранение проб микропластика в пробах воды и донных отложений производится согласно принятым в гидробиологии методам [2, 1]. Отбор проб воды проводился в толще водного объекта с минимальной глубиной ½ м.

Анализ проб. Пробы воды фильтровались через фильтр с размером ячеек 0,09 мм, объем профильтрованной воды составлял 0,5 л. Затем фильтр высушивался и велся подсчет микропластика с помощью микроскопа под увеличением 40х с окуляром 7х.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

В ходе исследования были проанализированы пробы воды и донных отложений. На всех исследуемых акваториях в воде обнаружены частицы микропластика диаметром от 0,1 мм до 1 мм. В ходе анализа проб в истоки реки Невы выше и ниже г. Шлиссельбург был найден микропластик в количестве 6 ед./л и 4 ед./л соответственно. После впадения реки Мги количество микропластика составляло 8 ед./л, однако, в местах впадения рек Тосна и Ижоры количество микропластика на литр было равно 2 и 6 ед./л соответственно. В черте города, в месте впадения реки Охта показатель наличия микропластика возрос до 12 ед./л. В Финском заливе результаты исследования сильно разнятся в зависимости от побережья, так на южном берегу в г. Ломоносова микропластика в пробах воды найдено не было, ниже г. Ломоносова было зафиксировано 2 ед./л, в гор. пос. Большая Ижора и Лебяжим пляже было зафиксировано 4 и 6 ед./л соответствен-

но. Северное побережье Финского залива характеризуется большим количеством микропластика в пробах воды, так в пос. Лисий нос было найдено 17 ед./л микропластика и в р. Хвойном 12 ед./л, за дамбой в г. Зеленогорск зафиксировано 6 ед./л и выше г. Зеленогорск показатель микропластика составлял 10 ед./л.

Как видно из результатов уже в истоки реки Невы был найден микропластик в небольших количествах. По ходу движения водных масс тенденция сохранялась, однако, после впадения реки Тосно количество микропластика в пробе снизилось, это может быть связано разбавлением невских вод большим объемом вод р. Тосна с низкой концентрацией пластика. После впадения в Неву реки Ижоры количество микропластика достигло 6-8 ед. на 1 л воды. Микропластик мог быть вынесен в Неву притоками, а также с ливневыми стоками и смываться в воду с прибрежных зон. Такой пластиковый мусор был найден на каждой точке.

Когда водоток реки Невы попадает в городскую черту Петербурга, количество микропластика в воде возрастает. В Финском заливе отмечены существенные различия между его концентрацией вдоль северного и южного побережья. В северной части этот показатель выше более, чем в два раза. Ситуация вероятнее всего обусловлена гидрологическими особенностями Невской губы. Кроме того, на выносе микропластика с южного побережья сказываются социальные факторы. Здесь располагаются объекты, являющиеся «туристической витриной» Санкт-Петербурга. Это Константиновский дворец, являющийся официальной резиденцией Президента России и дворцово - парковые комплексы Петергофа и Ломоносова, находящийся под охраной ЮНЕСКО. Этот берег в целом лучше благоустроен и более доступен, осуществляется регулярная уборка пластика из прибрежной зоны коммунальными службами и добровольцами различных общественных организаций.

STUDY ON DISTRIBUTION OF MICROPLASTICS IN WATER OF THE NEVA RIVER AND THE FINNISH GULF

D. D. Karpov, Z. G. Kaurova

(St. Petersburg State University of Veterinary Medicine)

Key words: microplastic, water analysis, ecology.

Safe disposal of plastic waste is one of the unresolved challenges of our time. At the same time, we find waste from plastic everywhere, including in water protection and water protection zones of water bodies. Plastic falling into the aquatic environment is carried out to the coast or remains drifted in water, decaying into small particles over time. Aging of plastic materials occurs under the influence of heat, ultraviolet rays, oxygen, air, water, mechanical stress. All of the above conditions for the degradation of plastic materials on beaches are in abundance; therefore, mesoplastics (plastic particles smaller than 5–25 mm in size) [3] and “large microplastics” (1–5 mm) are sooner or later crushed to “small microplastics” (20 µm - 1 mm) [4, 5]. The aim of the work is to assess the quantitative composition of microplastics in water and bottom sediments in the Ladoga Lake - Neva - Gulf of Finland system. During the open water period in 2019, the following points were selected: Two points in the Petrorepost Bay and the mouth of the Neva River, four points at the confluence of the River. Neva of large tributaries) Mga, Izhora, Tosno, Okhta), two points on the northern and southern coast of the Neva Bay and the eastern part of the Gulf of Finland. Summarizing the obtained data, we can note the presence of microplastics in almost all parts of the Ladoga system of Lake Neva-Neva Bay, the eastern part of the Gulf of Finland, but most of it is found along the northern coast of the Neva Bay.

REFERENCES

1. Victor G. Sychev, Lothar Müller, New methods and results of landscape research in Europe, Central Asia and Siberia / Volume II Study and monitoring of processes in soils and water bodies // Russian Academy of Sciences

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, обобщая полученные данные, мы можем отметить наличие микропластика во практически на всех участках системы Ладожское оз.-р.Нева-Невская губа- восточная часть Финского залива, но большая его часть обнаруживается вдоль северного побережья Невской губы. Предварительно, можно сделать вывод, о том, что значительное влияние на распределение микропластика оказывает санитарно-гигиеническое состояние прибрежной зоны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виктор Г. Сычёв, Лотар Мюллер, Новые методы и результаты исследований ландшафтов в Европе, центральной Азии и Сибири / Том II Изучение и мониторинг процессов в почвах и водных объектах // Российская академия наук ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова» / Москва, 2018
2. Зобков М.Б., Есюкова Е.Е. Микропластик в морской среде: обзор методов отбора, подготовки и анализа проб воды, донных отложений и береговых наносов / Океанология, №1 2018/ Калининград, 2017 г
3. Barnes D.K.A., Galgani F., Thompson R.C., Barlaz M. Accumulation and fragmentation of plastic in global environments // Philosophical Transactions of the Royal Society of London.– 2009.– Series B, 364 (1526).– P.1985-1998.
4. Hanke G., Galgani F., Werner S., Oosterbaan L. et al. MSFD GES technical subgroup on marine litter. Guidance on monitoring of marine litter in European Seas.– Luxembourg: Joint Research Centre-Institute of Environment and Sustainability, Publications office of the European Union, 2013.
5. Imhof H.K., Schmid J., Niessner R., Ivleva N.P., Laforsch C. A novel, highly efficient method for the separation and quantification of plastic particles in sediments of aquatic environments // Limnology and Oceanology.–2012.– Methods 10.– P.524-537.

FSBSI All-Russian Research Institute of Agrochemistry named after D.N. Pryanishnikov // Moscow, 2018

2. Zobkov M.B., Esyukova E.E. Microplastics in the marine environment: a review of methods for sampling, preparation and analysis of water samples, bottom sediments

and coastal sediments / Oceanology, No. 1 2018 / Kaliningrad, 2017

3. Barnes DKA, Galgani F., Thompson RC, Barlaz M. Accumulation and fragmentation of plastic in global environments // Philosophical Transactions of the Royal Society of London. – 2009. – Series B, 364 (1526). – P.1985 -1998.

4. Hanke G., Galgani F., Werner S., Oosterbaan L. et al. MSFD GES technical subgroup on marine litter. Guidance

on monitoring of marine litter in European Seas. - Luxembourg: Joint Research Center-Institute of Environment and Sustainability, Publications office of the European Union, 2013.

5. Imhof HK, Schmid J., Niessner R., Ivleva NP, Laforsch C. A novel, highly efficient method for the separation and quantification of plastic particles in sediments of aquatic environments // Limnology and Oceanology. – 2012. – Methods 10. – P.524-537.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.161

УДК: 619:[591.4:611.438]:636.592

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОБИОТИКОВ «ПРОФОРТ» И «ЛИКВАФИД» НА СОСТАВ КИШЕЧНОЙ МИКРОБИОТЫ ИНДЮШАТ КРОССА «HYBRID CONVERTER»

Михайлов Е.В., Манжурина О.А., Хохлова Н.А., Чаплыгина Ю.А., Рожкова О.Н.
(ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии»)

Ключевые слова: пробиотики, «Профорт», «ЛикваФид», кишечная микрофлора, индейки.

РЕФЕРАТ

В статье приведены результаты исследования влияния пробиотиков «Профорт» и «ЛикваФид» на состав кишечной микробиоты индюшат кросса «Hybrid Converter». Введение в рацион птицы пробиотиков способствовало увеличению общего числа бактерий, при этом численность представителей нормофлоры желудочно-кишечного тракта (лактобактерии, бифидобактерии, бациллы) возрастала, а доля нежелательных энтеробактерий, энтерококков и стафилококков, актиномицетов снижалась.

ВВЕДЕНИЕ

Желудочно-кишечный тракт индейки представляет собой активное микробное сообщество, находящееся в состоянии динамического равновесия и играющее большую роль в глобальном здоровье и продуктивности птицы. Микробиом организма относительно постоянен, однако на него оказывают влияние разнообразные факторы (возраст, состав кормов, антибиотики, микотоксины). Кишечная микрофлора обычно характеризуется наличием как полезных, так и патогенных микроорганизмов [1, 2].

На ранних этапах постнатального развития происходит усиленный рост пищеварительного тракта, но развитие слизистой оболочки кишечника происходит медленнее. Медленно формируется и нормальная микрофлора, что приводит к отсутствию микробиологического баланса в пищеварительном тракте. Кроме того, существует проблема формирования резистентной микрофлоры, возникающая в результате применения антибиотиков в качестве стимуляторов роста. Поэтому важным направлением исследований является поиск новых комплексных препаратов из живых микроорганизмов, которые при введении в организм птицы оказывают положительное действие на физиологические, биохимические и иммунные реакции посредством оптимизации состава его кишечной микрофлоры [6-8].

В настоящее время пробиотики рассматриваются как неотъемлемый компонент фармакологического обеспечения промышленного животноводства и птицеводства. Они обладают комплексным действием: проявляют антагонистическую активность за счет образования антибиотиков, бактериоцинов, лизоцима, органических кислот (молочной, уксусной, янтарной, муравьиной), пероксида водорода, а также вследствие конкуренции за места обитания и питательные

вещества против патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, создавая условия для развития нормальной микрофлоры кишечника. Особо значимой является колонизационная резистентность кишечника, под которой понимают совокупность механизмов, придающих индивидуальную и анатомическую стабильность нормальной микрофлоре и обеспечивающих предотвращение заселения хозяина посторонними микроорганизмами [9].

Представителями группы современных пробиотиков являются препараты «Профорт» и «ЛикваФид».

«Профорт» - мультифункциональный многокомпонентный пробиотик, содержащий штаммы микроорганизмов *Bacillus megaterium* и *Enterococcus faecium*. Эффективность применения этого биопрепарата доказана в многочисленных исследованиях на птице [3, 4]. «ЛикваФид» - водорастворимая кормовая добавка на основе штаммов двух видов бактерий *Bacillus subtilis* и *Bacillus megaterium*, способствующая нормализации количественного и качественного состава микрофлоры, улучшению перевариваемости и усвояемости питательных веществ кормов, повышению сохранности молодняка [5].

Целью нашего исследования было изучение влияния пробиотиков «Профорт» и «ЛикваФид» на состав кишечной микробиоты индюшат кросса «Hybrid Converter».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Экспериментальная часть работы проведена в специализированном птицеводческом хозяйстве ООО «Кривец-птица» Липецкой области Добровского района на 300 индюшатах-бройлерах кросса «Hybrid Converter» от суточного до 14-тидневного возраста.

Для проведения опыта были сформированы 3 группы индюшат-бройлеров (контрольная и две опытные) по 100 голов в каждой. Птица кон-

трольной (интактной) группы получала стандартный рацион; индюшата опытной группы № 1 - основной корм с пробиотиком «Профорт» в количестве 1 кг на тонну комбикорма; группа № 2 - основной корм и пробиотик «ЛикваФид» при выпойке птицы 50 г на 1 тонну воды в течение 60 дней. Отбор биологического материала от всех групп был проведен на 1 и 14 сутки.

Микробиологические исследования были проведены на базе лабораторий ФГБНУ «ВНИВИПФит» по общепринятым методикам. Выделение и идентификация микроорганизмов проведены на основании методических рекомендаций «Выделение и идентификация бактерий желудочно-кишечного тракта животных» (№13-5-02/1043). В содержимом кишеч-

ника определяли наличие нор-мальной и патогенной микрофлоры. Выделение бактерий из семейства Enterobacteriaceae проводили на средах Эндо, Левина, МПА, МПБ, висмут сульфитном агаре. Биохимическую активность выделенных культур микроорганизмов учитывали с помощью жидких сред с индикатором Андрее (среды Гисса). Для дифференциации Enterobacteriaceae изучали реакции на лактозу, маннит, инозит, желатину, мочевины, индол, сероводород, с метилротом. Чистую культуру эшерихий типировали в РА. Для выделения стафилококков использовали селективные среды - соляной кровяной МПА. Из чистой культуры ставили реакции на плазмокоагуляцию, фибринолизин, лецитиназу, ДНК-азу и скрытую гемолитическую ак-

Таблица 1.
Микробиоценоз пищеварительного тракта индейки суточного возраста, фон ($M \pm m$), lg КОЕ/г

Выделенная культура	Отдел пищеварительной системы							
	Ротовая полость	Пищевод, зоб	Железистый желудок	Мышечный желудок	Тонкий кишечник	Толстый кишечник	Слепые отростки	Клоака
<i>Lactobacillus spp</i>	8,17±0,43	8,26±0,19	7,99±0,81	7,83±0,66	8,1±0,11	8,56±0,17	8,96±0,69	8,96±0,69
<i>Bifidobacterium spp.</i>	9,19±0,53	8,84±0,31	9,17±0,86	7,78±0,91	8,81±0,43	9,17±0,62	9,26±0,34	9,9±0,57
Энтеробактерии								
<i>E. coli</i>	-	-	1,94±0,72	2,34±0,47	2,24±0,42	6,8±0,23	4,1±0,48	2,6±0,57
<i>Enterobacter cloacae</i>	-	-	-	-	2,81±0,61	3,82±0,29	1,81±0,46	3,1±0,24
<i>Citrobacter diversus</i>	-	-	-	-	3,12±0,48	2,98±0,57	3,12±0,92	2,87±0,77
Энтерококки								
<i>Ent. faecalis</i>			4,72±0,45	5,62±0,68	6,53±0,19	6,92±0,31	6,96±0,49	7,9±0,21
<i>Ent. faecium</i>	2,74±0,44	2,21±0,89	2,2±0,19	2,33±0,45	5,6±0,21	6,2±0,98	7,1±0,61	6,8±0,51

Таблица 2.
Микробный пейзаж слепых отростков индюшат 14-тидневного возраста ($M \pm m$, %)

Показатель	Контрольная группа	% выявления	Опытная группа №1	% выявления	Опытная группа №2	% выявления
Общая бакобсеменность (КОЕ/мл)	6,61±0,26×10 ⁵	100	2,7±1,16×10 ⁷	100	2,34±0,91×10 ⁷	100
Лактобактерии	5,8±0,37×10 ⁵	100	5,1±0,54×10 ⁷	100	1,7±0,71×10 ⁷	100
Бифидобактерии, lg	6,6±0,5 lg	100	8,6±0,22 lg	100	9,1±0,36 lg	100
Энтеробактерии, lg (сем. Enterobacteriaceae)	4,2±0,6 lg	80	3,4±0,41 lg	100	3,2±0,27 lg	100
<i>E. coli</i> , в т.ч.	6,5±0,66×10 ⁴	60	2,3±0,82×10 ³	80	1,21±0,12×10 ³	100
лактозопозитивные	6,5±0,66×10 ⁴	60	2,3±0,82×10 ³	80	1,21±0,12×10 ³	100
Лактозонегативные, lg	1,1±0,31	40	0	0	0	0
<i>Ent. cloacae</i>	2,6±0×10 ¹	40	0	0	0	0
<i>Cit. diversus</i>	3,1±0,14×10 ²	40	6,1±0,67×10	40	6,2±0,31×10	80
<i>Pr. vulgaris</i>	1,2±0×10 ²	20	0	0	0	0
<i>Bacillus spp</i>	2,6±0×10 ³	20	4,6±0,16×10 ³	40	3,6±0,21×10 ³	60
<i>Str. gallinarum</i>	1,8±0×10 ¹	20	0	0	0	0
Энтерококки, lg в т.ч.	4,7±0,23	100	6,53±1,46	80	6,91±0,84	100
<i>Enterococcus faecalis</i>	4,1±0,25×10 ⁴	60	1,51±0,46×10 ³	60	2,73±0,94×10 ³	60
<i>Enterococcus faecium</i>	2,53±1,1×10 ⁴	80	7,23±1,53×10 ⁴	60	4,58±0,94×10 ⁴	60
Стафилококки	3,67±0,75×10 ¹	100	4,2±0,63×10 ³	60	6,2±0,17×10 ³	80
<i>Staph. gallinarum</i>	1,52±0,5×10 ²	40	1,1±0×10 ¹	20	0	0
<i>Staph. aureus</i>	1,11±0×10 ²	20	0	0	0	0
Фузобактерии	1,85 ± 0,09	40	1,02 ± 0,07	0	1,44 ± 0,05	0
Дрожжелодобные грибы КОЕ/мл	1,47±0,35×10 ²	40	1,4±0×10	20	1,6±0×10	20

тивность. Бифидобактерии выделяли на среде Блаурокка, клостридии — на МППБ Китта-Тароцци, глюкозо-кровяном агаре Цейслера. Лактобациллы выращивали на среде МРС. Для выделения протей материал засеивали в конденсационную воду свежескошенного агара. Результаты переводили в десятичные логарифмы и определяли относительное соотношение различных групп микроорганизмов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В микробиоценозе кишечника суточных индюшат были выделены факультативные и облигатные микроорганизмы. Микробный пейзаж суточных индюшат в разных отделах кишечника был представлен ассоциациями микроорганизмов 5-ти видов (таблица 1): бифидобактерии, лактобактерии, энтеробактерии, энтерококки, дрожжеподобные грибы, в т.ч.:

ротовая полость, пищевод, зоб – *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Ent. faecium*

Железистый желудок, мышечный желудок – *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *E. Coli*, *Ent. faecium*, *Ent. Faecalis*.

Кишечник (тонкий, толстый, слепые), клоака – *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Ent. faecium*, *Ent. Faecalis*, *E. Coli*, *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter diversus*.

Микробный пейзаж кишечника индюшат контрольной и опытной групп в 14 дней был представлен ассоциациями микроорганизмов 6-ти видов: бифидобактерии, лактобактерии, энтеробактерии, стафилококки, энтерококки, дрожжеподобные грибы (таблица 2). При этом количество бифидобактерий в опытных группах на 30,3-37,9% выше относительно контроля. Так же установлено, что в группах индюшат, которым применяли пробиотики, не обнаружено лактозонегативные *E.coli*. Схожая картина наблюдается в опытных группах в отношении *Ent.cloacae*. Применение пробиотиков свело к нулю содержание в пробах *Staph. gallinarum* и *Staph.aureus* (таблица 2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что введение в рацион птицы пробиотиков «Профорт» и «ЛикваФид» способствовало увеличению общего числа бактерий, причем численность представителей нормофлоры желудочно-кишечного тракта (лактобактерии, бифидобактерии, бациллы) возросла, а доля нежелательных энтеробактерий, энтерококков и стафилококков, актиномицетов снижалась. У индюшат опытных групп, получавших пробиотики, в исследованных отделах кишечника количество лактобактерий, бифидобактерий, бацилл было больше в 10-100 раз, а кло-

стридий и транзитных бактерий – меньше, по сравнению с птицей контрольной группы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бланк А. Пробиотики для улучшения здоровья индейки / А. Бланк, Ф. Рудо, К. Козловски // Комбикорма. №12. 2017. С. 53-56.
2. Егоров И.А. Замещение кормовых антибиотиков в рационах. сообщение I. Микробиота кишечника и продуктивность мясных кур (*Gallus gallus L.*) на фоне энтеросорбента с фито- и пробиотическими свойствами / И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, В.А. Манукян, Т.А. Егорова, И.Н. Никонов, Л.А. Ильина, Г.Ю. Лаптев // Сельскохозяйственная биология. 2019. Т. 54. № 2. С. 280-290. DOI: 10.15389/agrobiology.2019.2.280rus
3. Ылдырым Е.А. Современные биотехнологии в кормлении птицы / Е.А. Ылдырым, Е.А. Бражник, Л.А. Ильина, А.В. Дубровин, В.А. Филиппова, Н.И. Новикова, Г.Ю. Лаптев // Птицеводство. 2019. № 5. С. 19-24. DOI: 10.33845/0033-3239-2019-68-5-19-24
4. Котарев В.И., Денисенко Л.И. Оценка приростов молодняка кур яичного направления и их сохранность при использовании в рационах пробиотической добавки / В.И. Котарев, Л.И. Денисенко // Ветеринарный фармакологический вестник. 2020. № 2 (11). С. 103-108. DOI: 10.17238/issn2541-8203.2020.2.103
5. Рожкова И.Н. Влияние пробиотика "Ликвафид" на гематологические и биохимические показатели крови у индеек кросса "Хайбрид Конвертер" / И.Н. Рожкова, К.О. Копытина, О.А. Манжурина, Ю.С. Пархоменко, Е.В. Семенова, И.С. Перепелкина, Г.Г. Чусова // Ветеринарный фармакологический вестник. 2020. № 2 (11). С. 88-95. DOI: 10.17238/issn2541-8203.2020.2.88
6. Феоктистова Н.В. Пробиотики на основе бактерий рода *Bacillus* в птицеводстве / Н.В. Феоктистова, А.М. Марданова, Г.Ф. Хадиева, М.Р. Шарипова // Ученые записки Казанского университета. Серия: Естественные науки. 2017. Т. 159. № 1. С. 85-107.
7. De Vrese M., Schrezenmeier J. Probiotics, prebiotics, and synbiotics // Adv. Biochem. Eng./Biotechnol. – 2008. – V. 111. – P. 1–66. – doi: 10.1007/10_2008_097
8. Gupta V., Garg R. Probiotics // Indian J. Med. Microbiol. – 2009. – V. 27, No 3. – P. 202– 209. DOI: 10.4103/0255-0857.53201.
9. Sánchez B., Delgado S., Blanco-Míguez A., Lourenço A., Gueimonde M., Margolles A. Probiotics, gut microbiota, and their influence on host health and disease // Mol. Nutr. Food Res. – 2017. – V. 61, No 1. DOI:10.1002/mnfr.201600240

THE STUDY OF THE EFFECT OF THE PROBIOTICS “PROFORT” AND “LIKVAFID” ON THE INTESTINAL MICROBIOTA COMPOSITION OF TURKEY POULTS OF “HYBRID CONVERTER” CROSS

E.V. Mikhaylov, O.A. Manzhurina, N.A. Khokholova, Yu.A. Chaplygina, O.N. Rozhkova (FSBSI “All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy”)

Key words: probiotics, "Profort", "LikvaFid", intestinal microflora, turkeys.

The article presents the results of the study of the effect of the probiotics "Profort" and "LikvaFid" on the composition of the intestinal microbiota of turkey poults of "Hybrid Converter" cross. The introduction of probiotics into the ration of the poultry contributed to an increase in the total number of bacteria, while the number of representatives of the normal flora of the gastrointestinal tract (lactobacilli, bifidobacteria, bacilli) increased, and the proportion of unwanted enterobacteria, enterococci and staphylococci, actinomycetes decreased.

REFERENCES

1. Blank A. Probiotics to improve the health of the turkey / A. Blank, F. Rudo, K. Kozlovski // Complex feeds [Kombikorma]. No. 12. 2017. P. 53-56.
2. Egorov I.A. Substitution of feed antibiotics in rations. Report I. Intestinal microbiota and productivity of meat chickens (*Gallus gallus* L.) against the background of enterosorbent with phyto- and probiotic properties / I.A. Egorov, T.N. Lenkova, V.A. Manukyan, T.A. Egorova, I.N. Nikonov, L.A. Ilyina, G.Yu. Laptev // Agricultural biology. 2019. Vol. 54. No. 2. P. 280-290. DOI: 10.15389/agrobiology.2019.2.280rus
3. Yyldyrym E.A. Modern biotechnology in poultry feeding / E.A. Yyldyrym, E.A. Brazhnik, L.A. Ilyina, A.V. Dubrovin, V.A. Filippova, N.I. Novikova, G.Yu. Laptev // Poultry farming [Ptitsevodstvo]. 2019. No. 5. P. 19-24. DOI: 10.33845/0033-3239-2019-68-5-19-24
4. Kotarev V.I., Denisenko L.I. The evaluation of the weight gains of egg laying chickens and their livability when using probiotic additives in the rations / V.I. Kotarev, L.I. Denisenko // Bulletin of Veterinary Pharmacology. 2020. No. 2 (11). P. 103-108. DOI: 10.17238/issn2541-8203.2020.2.103
5. Rozhkova I.N. The effect of the probiotic "Likvafid" on hematological and biochemical blood indicators in the turkeys of "Hybrid Converter" cross / I.N. Rozhkova, K.O. Kopytina, O.A. Manzhurina, Yu.S. Parkhomenko, E.V. Semenova, I.S. Perepelkina, G.G. Chusova // Bulletin of Veterinary Pharmacology. 2020. No. 2 (11). P. 88-95. DOI: 10.17238/issn2541-8203.2020.2.88
6. Feoktistova N.V. Probiotics based on bacteria of *Bacillus* genus in the poultry farming / N.V. Feoktistova, A.M. Mardanova, G.F. Khadieva, M.R. Sharipova // Scientific notes of Kazan University [Uchenye zapiski Kazanskogo universiteta]. Series: Natural Sciences. 2017. Vol. 159. No. 1. P. 85-107.
7. De Vrese M., Schrezenmeir J. Probiotics, prebiotics, and synbiotics // Adv. Biochem. Eng./Biotechnol. – 2008. – V. 111. – P. 1–66. – doi: 10.1007/10_2008_097
8. Gupta V., Garg R. Probiotics // Indian J. Med. Microbiol. – 2009. – V. 27, No 3. – P. 202– 209. DOI: 10.4103/0255-0857.53201.
9. Sánchez B., Delgado S., Blanco-Míguez A., Lourenço A., Gueimonde M., Margolles A. Probiotics, gut microbiota, and their influence on host health and disease // Mol. Nutr. Food Res. – 2017. – V. 61, No 1. DOI:10.1002/mnfr.201600240

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.164

УДК: 613.2+614.31+574.64+639.2

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАРКИ РЫБЫ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ В НЕЙ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Нохрин Д.Ю., Давыдова Н.А.
(ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр
Уральского отделения Российской академии наук»)

Ключевые слова: рыба, пищевые продукты, безопасность, варка, тяжёлые металлы.

РЕФЕРАТ

Нормативы техрегулирования для рыбы и рыбопродукции разработаны главным образом для свежих продуктов: они не учитывают возможного влияния кулинарных обработок на изменение содержания токсикантов. Цель работы заключалась в оценке влияния процедуры варки рыбы на содержание ней восьми тяжёлых металлов (ТМ). В мышечной ткани плотвы и окуня из водохранилища-охладителя Южноуральской ГРЭС атомно-абсорбционным спектрофотометрическим методом определена концентрация Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb до и после варки (с 10 г/л NaCl и без соли). Контрольная группа (свежая рыба) и 2 экспериментальные группы включали по 5 экземпляров рыбы. В ходе статистического анализа рассчитывали средние значения, стандартные отклонения, разность между экспериментальными и контрольными значениями (в % к контролю), а также непараметрические критерии Краскела–Уоллиса и Стилла. Установлена эффективность процедуры варки рыбы для снижения концентрации в ней токсичных элементов: Co (значимость различий для окуня $P=0,035$, для плотвы $P=0,025$), Cd (для окуня $P=0,004$ и для плотвы $P=0,001$), Pb (для плотвы $P=0,030$). Отмечено увеличение содержания микроэлементов (Mn, Zn, возможно Fe) после варки. Только для Cu имелись разнонаправленные изменения при варке без соли (без изменений для окуня и небольшое увеличение для плотвы) и с солью (снижение).

ВВЕДЕНИЕ

Рыба является источником важных питательных и полезных для здоровья человека веществ: полноценных белков, витаминов, микроэлементов, омега-3 полиненасыщенных жирных кислот и др. В настоящее время основной тренд развития мировой рыбной отрасли – это развитие аквакультуры, однако в России она развита недостаточно и имеет наибольший потенциал наращивания объёмов производства рыбы [2]. В Уральском федеральном округе действует более 30 крупных предприятий, развивающих пастбищную, прудовую и индустриальную аквакультуру с ожидаемым в 2020 г объёмом рыбопродукции в 9,2 тыс. тонн [1]. Вместе с тем, в силу геологиче-

ских особенностей и развитой промышленности, для территории Урала существуют специфические региональные экологические проблемы. Так, повышенное содержание в природных средах и сельскохозяйственной продукции экотоксикантов, в особенности – тяжёлых металлов (ТМ), требует здесь повышенного внимания, вплоть до специальных мероприятий по снижению их негативного влияния [3, 4].

Залогом получения качественной и безопасной в санитарном отношении продукции рыбопродукции является соблюдение норм технического регулирования, прописанных, в частности, в СанПин 2.3.2.1078-01. Однако содержащиеся в нём нормативы касаются главным образом свежих

продуктов и не учитывают возможного влияния кулинарных обработок на изменение регулируемых характеристик. Ранее нами было показано, что соленье рыбы приводит к увеличению концентрации экотоксикантов (Ni, Cd, Co) [5]. Данная работа является продолжением этого исследования, её цель – исследовать процедуру варки рыбы на содержание в ней ТМ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена в ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН по государственному заданию Минобрнауки России и Программы ФНИ государственных академий наук по направлению 160, теме № 0773-2019-0003 «Разработать систему эколого-биологической безопасности производства продукции животноводства». В качестве объектов исследования были использованы плотва и окунь из Южноуральского водохранилища (Челябинская область), относящиеся согласно ГОСТ 1368-2003 к категории рыбы «мелкая». Для эксперимента материал разделили на три группы по 5 экземпляров в каждой. Первая группа – свежая рыба – использовалась в качестве контроля. Две другие группы цельной рыбы варили в 1 литре воды из водопровода г. Челябинска (минерализация 0,2-0,3 г/дм³) в течение 15 минут от начала кипения. При этом одна группа варилась без добавления соли, а вторая – с добавлением 10 г поваренной соли. Методика пробоподготовки и атомно-абсорбционного анализа была аналогичной нашему предыдущему исследованию [5]. В ходе статистического анализа рассчитывали средние значения, стандартные отклонения, разность между экспериментальными и контрольными значениями – Δ (в % к контролю), а также непараметрические критерии: Краскела–Уоллиса (для сравнения всех трёх групп) и Стилла (для множественных сравнений с контрольной группой). Расчёты выполнены в пакете KyPlot (version 5.0.3). Статистически значимыми считали различия при $P \leq 0,05$, незначимыми – при $P > 0,010$; при $0,05 < P \leq 0,10$ обнаруженные эффекты обсуждали как тенденции. Для оценки безопасности сырой и варёной рыбы руководствовались СанПин 2.3.2.1078-01 и значе-

ниями, принятыми в странах Евросоюза [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Соответствие нормативам по свинцу и кадмию. Из изученных нами элементов согласно СанПин 2.3.2. 1078-01 в рыбе и рыбной продукции нормируется содержание Cd и Pb: для них допустимые остаточные уровни составляют соответственно 0,2 мг/кг и 1,0 мг/кг сырой массы (для питания дошкольников и школьников – 0,1 и 0,5 мг/кг сырой массы). В странах Евросоюза действуют нормативы, которые также включают Cd (максимальный уровень для большинства видов рыб – 0,05 мг/кг сырой массы) и Pb (0,3 мг/кг) [6.] В образцах сырой рыбы концентрация Pb во всех группах была в 8–25 раз меньше отечественного норматива, а также не превышала европейский стандарт. Содержание Cd превышало отечественный норматив для свежей плотвы в 1,8 раза, а для свежего окуня – только европейский норматив в 1,3 раза. В результате варки наблюдалось статистически значимое снижение до безопасных уровней концентрации Pb для плотвы (критерий Краскела–Уоллиса $H_{(2)}=6,99$; $P=0,030$), а Cd – для плотвы ($H_{(2)}=13,29$; $P=0,001$) и окуня ($H_{(2)}=11,22$; $P=0,004$).

Влияние варки. Результаты изменения концентраций металлов в результате варки представлены на рис. 1 и выражены в процентах от значений для свежей рыбы. Видно, что относительное снижение наблюдалось примерно в 2/3 случаев из 32 (65,6%), а увеличение – в 1/3 (31,3%). Больше число статистически значимых различий было отмечено в эксперименте с варкой плотвы: по всем элементам кроме Fe и Ni. При этом снижалась концентрация Cd и Pb (см. выше) и Co ($H_{(2)}=7,41$; $P=0,025$), увеличивалась – Mn ($H_{(2)}=6,55$; $P=0,038$) и Zn ($H_{(2)}=8,78$; $P=0,012$), а Cu – немного увеличивалась при варке без соли и немного снижалась при варке с солью. В эксперименте с варкой окуня снижалась концентрация Cd и Co ($H_{(2)}=6,69$; $P=0,035$), а также наблюдались тенденции при варке с солью к снижению Cu (для критерия Стилла $P=0,086$) и к увеличению Fe ($P=0,052$). Таким образом результаты проведённого эксперимента указывают на эффективность процедуры варки рыбы для снижения концентрации в ней токсичных элементов (Co, Cd, Pb) и увеличения содержания микроэлементов (Mn, Zn, возможно Fe).

Согласно литературным данным, ситуация с влиянием кулинарных обработок на содержание ТМ в рыбе остаётся не до конца понятной. Относительно хорошо изучено поведение наиболее токсичного элемента – ртути, для которой технологическими операциями, способствующими удалению из мышечной ткани, установлены посыл и обработка растительными рассолами [8]. Для других элементов отмечается тенденция к уменьшению токсикантов в результате таких процедур приготовления, которые высвобождают или удаляют из продукта жир (гриль, выпечка в микроволновой печи) [7]. В ряде исследований влияния приготовления продуктов, включая варку, на содержание ТМ не обнаруживается или

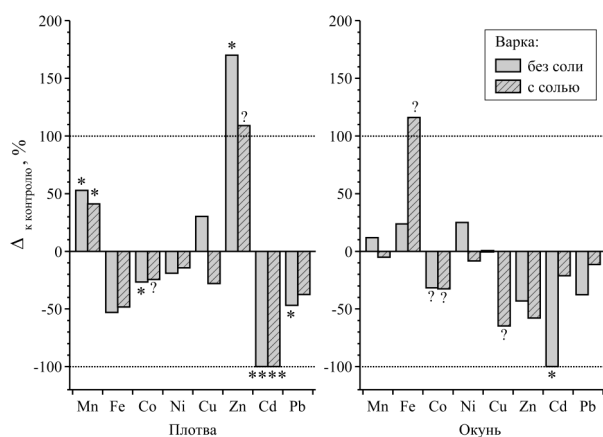


Рисунок 1. Относительные изменения концентрации металлов в мышечной ткани рыб в эксперименте с варкой. Для критерия Стилла: ** – $P < 0,01$, * – $P < 0,05$, ? – $0,05 < P \leq 0,10$.

признаётся, что процесс приготовления имеет только очень ограниченную ценность как средство снижения концентрации металлов [9]. Полагаем, что неоднозначность имеющихся данных указывает на необходимость продолжения исследований в этом направлении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аквакультура России [электронный ресурс]. URL: <http://aquacultura.org/aquacultura/uralskiy-fo/tovarnaya-akvakultura> (дата обращения: 17.04.20)
2. Богачев А.И. Значение рыбохозяйственного комплекса в обеспечении продовольственной безопасности России // Вестник Марийского гос. ун-та. Сер. «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2018. Т. 4. № 1. С. 47-54.
3. Грибовский Г.П. Ветеринарно-санитарная оценка основных загрязнителей среды на Южном Урале. Челябинск: УФ ВНИИВСНЭ, 1996. 224 с.
4. Донник И.М., Шкуратова И.А., Кривоногова А.С., Исаева А.Г., Андрейко А.А., Хасина Э.И. Экологические аспекты животноводства в промышленных регионах // Ветеринария Кубани. 2010. № 6. С. 6-8.

5. Нохрин Д.Ю., Грибовский Ю.Г., Давыдова Н.А. Влияние солёности и варки рыбы на содержание в ней тяжёлых металлов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2019. № 2. С. 120-122. DOI: 10.17238/issn2072-6023.2019.2
6. Commission Regulation (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 laying down methods of sampling and analysis for the official control of the levels of nitrates in certain foodstuffs. OJ L 364. 20.12.2006. 5 p.
7. Domingo J.L. Influence of cooking processes on the concentrations of toxic metals and various organic environmental pollutants in food: a review of the published literature // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2010. Vol. 51. № 1. P. 29–37. DOI: 10.1080/10408390903044511
8. Panichev N.A., Panicheva S.E. Influence of different cooking procedure on the Hg concentration in fish // Fisheriesciences.com. 2016. Vol. 10. No 1. P. 69–69.
9. Perelló G., Martí-Cid R., Llobet J.M., Domingo J.L. Effects of Various Cooking Processes on the Concentrations of Arsenic, Cadmium, Mercury, and Lead in Foods // J. Agric. Food Chem. 2008, V. 56. № 23. P. 11262-11269. DOI: 10.1021/jf802411q

EXPERIMENTAL EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF FISH BOILING TO REDUCE THE CONCENTRATION OF HEAVY METALS

D. Yu. Nokhrin, N. A. Davydova

(Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences)

Key words: fish, food, safety, boiling, heavy metals.

Technical regulations standards for fish and fish products are developed mainly for fresh products and do not take into account the possible impact of culinary treatments on changes in toxicants. The purpose of this work was to establish the effect of boiling on the content of 8 heavy metals (HM) in fish. The content of 8 TM in the muscle tissue of perch and roach from the water-cooling reservoir of Yuzhnoural'sk's SDPP was studied (Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb) before and after boiling (with 10 g/L NaCl and without salt) using the atomic absorption spectrophotometric method. The control group (fresh fish) and 2 experimental groups included 5 specimens. In the course of statistical analysis, mean values, standard deviations, the difference between the experimental and control values (in % of the control), as well as the nonparametric Kruskal-Wallis and Still tests were calculated. The efficiency of the fish boiling procedure to reducing the concentration of toxic elements was established: Co (significant differences for perch $P=0.035$, for roach $P=0.025$), Cd (for perch $P=0.004$ and for roach $P=0.001$), Pb (for roach $P=0.030$). An increase in the content of micronutrients (Mn, Zn, possibly Fe) after boiling was noted. For Cu alone, there were contradictory changes when cooking without salt (no change for perch and a slight increase for roach) and with salt (decrease).

REFERENCES

1. Aquaculture of Russia [electronic resource]. URL: <http://aquacultura.org/aquacultura/uralskiy-fo/tovarnaya-akvakultura> (accessed: 04.17.20)
2. Bogachev A.I. The value of the fishery complex in ensuring food security of Russia // Bulletin of the Mari state universitet. Ser. "Agricultural sciences. Economic sciences." 2018. Vol. 4. No. 1. P. 47-54.
3. Gribovsky G.P. Veterinary and sanitary assessment of the main pollutants in the Southern Urals. Chelyabinsk: UF VNIIVSGE, 1996. 224 p.
4. Donnik I.M., Shkuratova I.A., Krivonogova A.S., Isaeva A.G., Andreiko A.A., Khasina E.I. Ecological aspects of animal husbandry in industrial regions // Veterinary Medicine of the Kuban. 2010. No. 6. P. 6-8.
5. Nokhrin D.Yu., Gribovsky Yu.G., Davydova N.A. The influences of salting the fish on the content of heavy metals // Issues of legal regulation in veterinary medicine. 2019. No 2. P. 120-122. DOI: 10.17238/issn2072-

- 6023.201.201.2
6. Commission Regulation (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 laying down methods of sampling and analysis for the official control of the levels of nitrates in certain foodstuffs. OJ L 364. 20.12.2006. 5 p.
7. Domingo J.L. Influence of cooking processes on the concentrations of toxic metals and various organic environmental pollutants in food: a review of the published literature // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2010. Vol. 51. № 1. P. 29–37. DOI: 10.1080/10408390903044511
8. Panichev N.A., Panicheva S.E. Influence of different cooking procedure on the Hg concentration in fish // Fisheriesciences.com. 2016. Vol. 10. No 1. P. 69–69.
9. Perelló G., Martí-Cid R., Llobet J.M., Domingo J.L. Effects of Various Cooking Processes on the Concentrations of Arsenic, Cadmium, Mercury, and Lead in Foods // J. Agric. Food Chem. 2008, V. 56. № 23. P. 11262-11269. DOI: 10.1021/jf802411q

По заявкам ветеринарных специалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающимся содержания и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц. Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,
e-mail: 3656935@gmail.com

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСНОВНЫХ СПОСОБОВ СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ С УЧЕТОМ АНАЛИЗА ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Крупницын В. В.,¹ Котарев В. И.²

¹ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ имени императора Петра I», ²ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии терапии»

Ключевые слова: коровы, порода, технология, микроклимат, сырое молоко, выбраковка, продуктивность.

РЕФЕРАТ

Проведена оценка технологий беспривязного и круглогодичного привязного содержания коров с учетом эффективности получения сырого молока на молочных предприятиях аграрного холдинга. Дана характеристика особенностей технологии выращивания и получения сырого молока от коров основных разводимых пород в хозяйстве. Проанализированы технологические результаты зоотехнической работы по стаду. Показатели гигиенической оценки технологических условий содержания показали, что в условиях круглогодичного привязного содержания заболеваемость коров гинекологического характера, а также болезней дистального отдела конечностей и ряда нарушений обмена веществ организма имеет системный характер. При содержании коров в помещениях облегченной конструкции установлен широкий диапазон колебания температурно-влажностного режима применительно технологии беспривязного содержания. При отсутствии биологического отдыха помещений происходит накопление постоянной микрофлоры и продуктов обмена животных.

ВВЕДЕНИЕ

Современное развитие молочного скотоводства базируется на организации крупных молочных комплексов и комплектовании их высокопродуктивными животными. Однако сравнительно высокий уровень выбытия коров на фоне увеличения затрат на выращивание ремонтного молодняка сдерживает развитие молочного скотоводства и снижает эффективность инвестиций [5].

Для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных следует учитывать воздействие на них факторов окружающей среды. В современных промышленных комплексах не всегда применяемые технологии содержания животных отвечают физиологическим особенностям организма [3].

Целью работы являлось изучение технологической эффективности получения сырого молока при технологии круглогодичного привязного и беспривязного способов содержания дойных коров молочного и мясомолочного направления продуктивности с учетом определения параметров микроклимата в животноводческих помещениях условиях молочных хозяйств аграрного холдинга.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Производственной базой для проводимой исследовательской работы являлся аграрный холдинг ООО «ЭкоНиваАгро». Предприятие является крупнейшим производителем молока в Воронежской области - 1021905 кг ежедневно. Общее поголовье КРС составляет около 65700 голов, из них коров - 39145 [5].

Молочную продуктивность дойного стада оценивали путем анализа данных контрольных доек при определении общего удоя за лактацию. Были обобщены результаты продуктивности дойного стада по племенным карточкам, сводной

бонитировочной ведомости, проанализированы технологические показатели.

Микроклимат (температура, влажность, скорость движения воздуха) оценивали с использованием прибора TESTO – 410-2. Температурно-влажностный режим определяли в трех точках – по торцовым краям в 5 метрах от ворот и в центре помещения. В зонах лежания коров замеры прибором проводили от 15 – 30 см. и в зоне стояния соответственно 1,5 м от пола. Замеры проводили три раза в сутки (утром – 6.00 – 7.00; днем 13.00 – 14.00; вечером 20.00 – 21.00). Одновременно измеряли температуру вне помещения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Выбор способа содержания во многом зависит от природно-климатических условий, кормовой базы, биологических особенностей животных и экономической эффективности [2].

В таблице 1 приведены результаты анализа технологической характеристики молочной продуктивности разводимых пород коров, в условиях молочных комплексов и ферм аграрного холдинга.

Анализ полученных данных показал, что средний удой молока от одной коровы составлял у коров симментальской породы n_{cp} - 6689,1 кг, голштинской n_{cp} - 8493 кг. у коров красно-пестрой породы соответственно n_{cp} - 6107 кг.

Исходя из проведенных исследований по изучению числа абортированных животных в стаде можно отметить, что, в среднем за год этот показатель составил у коров и нетелей голштинской породы n_{cp} – 10,3 телят, красно-пестрой породы n_{cp} – 3,4 и симментальской породы - n_{cp} – 12,8. Количество родившихся двоен у коров и нетелей голштинской породы составило n_{cp} – 17,8 телят, красно-пестрой породы n_{cp} – 1,9 и симментальской породы - n_{cp} – 7,3.

Нами установлено, что количество выбраков-

ванных коров красно-пестрой породы имеет меньший показатель, чем голштинской и симментальской пород скота. Технологические показатели эффективности выращивания коров высокие, при беспривязном и привязном содержании коров. Возраст телок при первом осеменении составляет 14-18 месяцев, показатели живой массы телок составил 370-471 кг. Средний выход живых телят был на уровне 76,5-80 голов от 100 коров. Продолжительность технологического долголетия коров красно-пестрой породы составляла $n_{cp} - 2,9$ отела и коров голштинской породы этот показатель равнялся $n_{cp} - 1,74$ отелам, симментальской соответственно $n_{cp} - 2,3$ отелам.

В условиях интенсивного ведения сельского хозяйства и современной экологической обстановки проблема стресса и его последствий у животных является актуальной. Значительные экономические потери на животноводческих комплексах возникают вследствие снижения продуктивности и повышения расхода кормов из-за низкой адаптационной способности животных [1].

Отмечаем, что колебания температуры воздуха в помещениях облегченного типа при беспривязном способе содержания скота составляло от $t - (n_{cp}) - 10,4$ до $+ 26,2$ °С в зависимости от сезона года. В помещениях капитального коровника разница в колебаниях температуры составила соответственно $t - (n_{cp})$ от $+4$ до $+ 25,8$ °С. Среднегодовая относительная влажность воздуха была в среднем на уровне 71,8% в помещениях облегченного типа и 76,8% соответственно в помещениях капитального коровника.

Замеры температуры воздуха в зимний период показали, что в помещениях капитального коровника температурный диапазон был на уровне $t - (n_{cp}) + 6,5$ °С (норма не более $+10$ °С), в помещениях облегченного типа $t - (n_{cp}) - 8$ °С. Средние показатели дневной и ночной температур окружающего воздуха были на уровне $t - 0$ до $- 23$ °С до -1 °С соответственно.

Следует отметить, что при привязном содержании создавались не комфортные условия при лежании коров в стойлах, находящихся ближе к въездным воротам.

При определении скорости движения воздуха в помещениях облегченного типа этот показатель был на уровне $4,3 \pm 0,03$ м/с, в помещениях капитальных конструкций $8,5 \pm 0,05$ м/с (норма $0,3 - 0,4$ м/с). Отмечалось увеличение скорости движения воздуха, а также повышения его влажности и

снижения температуры в торцевых участках здания при раздаче кормов с учетом открытия дверей и притока холодного воздуха в зимний период.

В помещениях облегченных конструкций в зимний период при температуре окружающего воздуха от $t - 15$ °С и ниже создаются не комфортные условия для содержания скота, которые не соответствуют гигиеническим нормативам. В помещениях капитальных построек, значение этого показателя отмечено как относительно стабильное.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При технологии круглогодичного привязного и беспривязного содержания коров, возможно максимальная реализация генетического потенциала, но это возможно только при технологическом контроле паратипических факторов, как случайных, так и систематических. Оптимальные условия формирования параметров микроклимата в условиях беспривязного содержания коров в зданиях облегченных конструкций создаются, если внешняя температура окружающего воздуха составляет от $t - - 6 - + 5$ °С (зимний период). При технологии привязного круглогодичного содержания одним из главных причин влияющего на показатель долголетия является отсутствие полноценного моциона. Поэтому при технологии круглогодичного привязного содержания необходимо обеспечивать полноценным моционом коров для обеспечения нормального протекания физиологических процессов в организме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Востроилова Г. А. Характеристика адаптационных свойств аминоселетона на модели острого иммобилизационного стресса [Текст] / Г. А. Востроилова, Н. А. Хохлова, Ю. А. Чаплыгина // Ветеринарный фармакологический вестник ФГБНУ «ВНИВИПФит», 2020. - № 1 (10), С. 16-21
2. Зайцева О.В. Эффективность производства молока при разных способах содержания коров / О.В. Зайцева, Т.Ф. Лефтер, Т.А. Курзюкова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2019. № 4 (145). - С. - 67-74.
3. Овчаренко А.С. Молочная продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров в зависимости от системы содержания / А.С. Овчаренко, Л.В. Харина // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2018. № 1 (29). - С. - 43-50.
4. Шабунин С. В. Новые подходы к решению проблемы незаразных патологий животных в современном молочном скотоводстве / С.В. Ша-

Таблица 1.

Общая оценка молочной продуктивности разводимых коров дойного стада

Показатели	Симментальская порода (кол-во лактаций, n_{cp})			Голштинская порода (кол-во лактаций, n_{cp})			Красно-пестрая порода (кол-во лактаций, n_{cp})		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Удой за 305 дней лактации, кг	6421	6633	7014	7824	8427	9227	6081	6097	6143
Средний удой молока от одной коровы, кг	6689,1			8493			6107		
Живая масса коров, кг	-	-	705	-	-	567,2	-	-	541,4

бунин// Ученые записки УО ВГАВМ. – 2017. - т. 53, вып. 2. - С. 149-151
5. ЭкоНиваАгро. «EKONIVA-ЭКОНИВА» Офи-

циальный сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ekoniva-apk.ru/ekonivaagro> (дата обращения: 05.02.2020).

ASSESSMENT OF ECONOMIC EFFICIENCY OF THE KEY METHODS OF CATTLE MANAGEMENT TAKING INTO ACCOUNT THE ANALYSIS OF THE QUARTERS MICROCLIMATE PARAMETERS IN THE VORONEZH REGION

V. V. Krupitsyn¹, V. I. Kotarev²

(¹Voronezh state agrarian university after the emperor Peter the Great, ²Federal State Budget Scientific Institution All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy)

Key words: cows, breed, technology, microclimate, raw milk, disposal, productivity.

An assessment of technologies for loose and year-round tie-up keeping of cows was carried out, taking into account the efficiency of obtaining raw milk at dairy farms of the agricultural holding. The characteristics of the technology of keeping and raw milk production from cows of the main breeds at the farm are given. The technological results of zootechnics for the herd were analyzed. The hygienic assessment indicators of the technological conditions of keeping showed that in the conditions of year-round tie-up keeping, the incidence of gynecological problems, as well as diseases of the distal extremities and a number of metabolic disorders of the body, is endemic. When keeping cows in light buildings, there is a wide range of fluctuations in temperature and humidity conditions as applied to loose housing technology. In the absence of biological rest of the quarters, the accumulation of constant microflora and metabolic products of animals occurs.

REFERENCE

1. Vostroilova G.A., Khokhlova N.A., Chaplygina Ju.A. The features of the adaptive abilities of aminoseleton in the model of acute immobilizing stress [Text] // Veterinary pharmacological proceedings of All-Russian scientific and research veterinary institute of pathology, pharmacology, and therapy, 2020. - no 1 (10), Pp. 16-21
2. Zaytseva O.V., Lefter T.F., Kurzyukova T.A. Milk production efficiency under various ways of cattle keeping // Proceedings of Krasnoyarsk state agrarian university. – 2019. no 4 (145). – Pp. 67-74.

3. Ovcharenko A.S., Kharina L.V. Milk productivity and technological longevity of cows depending on the keeping system // Proceedings of Omsk state agrarian university. – 2018. no 1 (29). – Pp. 43–50.
4. Shabunin S.V. New approaches to solving the problem of noncontagious pathologies of livestock in the modern dairy farming // Proceedings of UO VGAVM. – 2017. - vol. 53, issue 2. - Pp. 149-151
5. EcoNivaAgro. «EKONIVA» Official website. [Digital resource]. – Access at: <https://ekoniva-apk.ru/ekonivaagro> (05.02.2020).

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.169

УДК: 636:5.034

ВЛИЯНИЕ НИГЕЛЛЫ ДАМАССКОЙ НА ЯЙЦЕНОСКОСТЬ КУР

Шемякина В.Н., Жеттисова Д.Р., Лычко А.А., Прасолова Д.В., Выставной А.Л.
(ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»)

Ключевые слова: нигелла дамасская, яйценоскость, куры.

РЕФЕРАТ

В данной статье рассматривается вопрос о влиянии нигеллы дамасской на яйценоскость кур, так как она оказывает благоприятное влияние на метаболизм, ускоряет обмен веществ, при этом производит естественное очищение, выводя вредные элементы из организма. Для эксперимента были взяты куры породы леггорн, которых в дальнейшем разделили на две группы: опытная и контрольная. Эксперимент заключался в даче опытной группе травы по 5 мг на голову, в ходе эксперимента учитывался вес кур, количество снесенных яиц на голову в сутки, их вес. Нами были получены данные о том, что в опытной группе, в отличие от контрольной, скорость роста массы птиц увеличилась, увеличилось число снесенных яиц на каждую курицу, при этом масса яиц снизилась в связи с сохранением массы кур и незначительным ее увеличением благодаря подкормке, также наблюдалось компактное и опрятное оперение, производные кожи имели более насыщенную окраску.

ВВЕДЕНИЕ

На производительность птиц влияют различные физиологические факторы [3,4,5]. К примеру, это может быть влияние секрета копчиковых желез [2]. Несмотря на это, содержание животных и птиц требует создания различных способов повышения продуктивности. Использование любых приемов в кормлении и содержании птиц является перспективным направлением в птицеводстве. Применение биодобавок к рациону птиц может увеличить их продуктивность. В данной работе мы попытались исследовать добавку нигеллы дамасской *Nigella damascena* L. к рациону кур и ее влияние на яйценоскость.

Нигелла – травянистое растение семейства Лютиковые. Она обладает эфиромасличными,

медоносными и лекарственными свойствами. Нигелла широко распространена в странах Востока и Южной Европы, а также на Кавказе и в Средней Азии [2].

Нигелла дамасская также обладает полезными качествами, среди которых выделяют противовоспалительное и бактерицидное свойства. Растение используют в изготовлении обезболивающих и спазмолитических препаратов, также она обладает легким слабительным, мочегонным и желчегонным действием. Нигелла дамасская благоприятно влияет на метаболизм, ускоряет обмен веществ, производя естественное очищение с выведением вредных элементов из организма. Нигелла приводит в норму баланс микрофлоры кишечника и улучшает аппетит [1].

Таблица 1.

Средние показатели массы птиц опытной и контрольной групп, г.

Номер взвешивания	Опытная группа	Контрольная группа
1	1474,00 ± 67,76	1611,33 ± 61,65
2	1484,67 ± 63,43	1640,67 ± 108,36
3	1554,33 ± 71,82	1606,67 ± 67,10
4	1528,33 ± 58,98	1562,67 ± 80,25
5	1493,33 ± 67,41	1533,67 ± 42,60
6	1582,67 ± 38,06	1543,33 ± 43,33
7	1647,33 ± 73,04	1603,00 ± 68,11
8	1588,67 ± 80,60	1597,00 ± 66,46

Таблица 2.

Сравнительная яйценоскость кур опытной и контрольной групп, количество яиц на голову в сутки

Номер недели	Опытная группа	Контрольная группа
1	0,14 ± 0,07	0,09 ± 0,06
2	0,00	0,10 ± 0,10
3	0,14 ± 0,10	0,00
4	0,05 ± 0,05	0,00
5	0,00	0,00
6	0,00	0,00
7	0,05 ± 0,05	0,06 ± 0,06
8	0,09 ± 0,06	0,00
9	0,19 ± 0,10	0,00
10	0,19 ± 0,10	0,14 ± 0,10
11	0,14 ± 0,14	0,05 ± 0,05
12	0,00	0,11 ± 0,11
13	0,09 ± 0,06	0,00
14	0,05 ± 0,05	0,00
15	0,09 ± 0,06	0,14 ± 0,14
16	0,24 ± 0,20	0,24 ± 0,14
17	0,29 ± 0,15	0,24 ± 0,14
18	0,29 ± 0,18	0,24 ± 0,19

Таблица 3.

Средняя масса яйца кур опытной и контрольной группы, г.

Номер недели	Опытная группа	Контрольная группа
1	54,00 ± 1,00	62,00 ± 3,00
2	0,00	0,00
3	0,00	59,00 ± 2,00
4	50,00 ± 1,73	0,00
5	51,00 ± 0,00	0,00
6	0,00	0,00
7	47,00 ± 0,00	56,00 ± 5,00
8	53,00 ± 0,00	0,00
9	51,75 ± 3,57	0,00
10	55,00 ± 2,86	58,00 ± 3,06
11	53,67 ± 2,33	64,00 ± 0,00
12	0,00	61,00 ± 1,00
13	56,50 ± 0,05	0,00
14	52,00 ± 0,00	0,00
15	64,00 ± 2,04	62,00 ± 4,58
16	58,86 ± 2,43	61,38 ± 2,63
17	54,33 ± 2,68	54,20 ± 3,61
18	56,17 ± 2,09	59,80 ± 2,27

Среди фитохимического состава этого растения выделяют такие группы биологически активных соединений, как алкалоиды, стероиды, фермент липазу, эфирное масло, жирное масло, три-терпеновые сапонины, кумарины, флавоноиды, фенолкарбоновые кислоты, аминокислоты, углеводы, белки, горькие и дубильные вещества, витамины. Нигелла дамасская также отличается многообразным минеральным составом, который

включает калий, магний, кальций, натрий, фосфор, железо, медь, цинк, марганец [6,7].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В ходе эксперимента были созданы контрольная и опытная группы кур породы леггорн. Каждая группа включала в себя по три самки. Птицы получали корм и воду вволю, основу рациона составляла зерносмесь. Во время содержания птиц использовалась минеральная подкормка и

витамины. Площадь клетки для каждой группы составляла 1,05 м². Освещение при содержании птиц было естественным. Температура в помещении колебалась в пределах 18-20°C.

В рацион каждой особи опытной группы включалось по 5 граммов высушенной и измельченной нигеллы дамасской. Эксперимент проводился в осенне-зимний период (с октября 2019 года по февраль 2020 года), в момент короткого светового дня с последующим его увеличением. Полученные данные обрабатывались по методу Стьюдента в программе Excel, учитывалось среднее арифметическое отклонение.

Изменение продуктивности кур основывалось на следующих показателях:

- ◆ Вес кур, в граммах
- ◆ Количество яиц на голову в сутки
- ◆ Вес яиц, в граммах

Определение веса кур и яиц осуществлялось с помощью аналитических весов раз в две недели, а количество яиц определялось путем подсчета яиц в неделю.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На протяжении эксперимента курами опытной группы потреблялось большее количество корма, чем особями контрольной. В опытной группе отличалась скорость роста массы птиц благодаря наличию в их рационе нигеллы дамасской (таблица 1). Птицы опытной группы обладали компактным и опрятным оперением, гребни птиц имели ярко-насыщенную окраску. Куры из контрольной группы отличались рыхлым, менее опрятным оперением, гребни птиц данной группы характеризовались более выраженной бледностью и анемичностью.

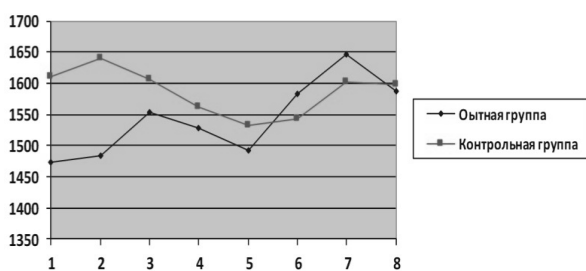


Рисунок 1. Сравнение динамики изменения средней массы кур опытной и контрольной групп.

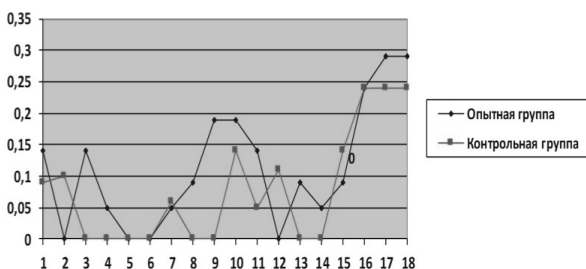


Рисунок 2. Сравнение динамики изменения яйценоскости кур опытной и контрольной групп

Основываясь на табличных данных, можно проследить, что средний исходный вес кур опытной группы составлял 1474 грамма, а к концу наблюдений увеличился на 114,67 грамма и составил 1588 граммов. Особи контрольной группы в течение эксперимента постепенно теряли в весе, и средняя разница в конце эксперимента у данной группы в сравнении с исходными показателями составила 14 граммов. Во время исследования опытная группа набрала 7 % от исходной массы, в отличие от кур контрольной группы, которые не только замедлились в росте, но и потеряли 1 % массы тела от исходного. Использование подкормки позволило сохранить массу птицы с незначительным ее увеличением (рисунок 1).

Исследуя яйценоскость кур из разных групп, было выявлено, что курами из контрольной группы за время эксперимента было снесено меньше яиц, к тому же особи этой же группы не неслись суммарно 8 недель. Так, на протяжении эксперимента наблюдалось увеличение числа снесенных яиц на каждую курицу опытной группы (рисунок 2).

Куры опытной группы за время всего эксперимента снесли 47 яиц, контрольной – 33 яйца. Значительная разница в количестве яиц определяет массу яйца, приходящуюся в среднем на одну голову. Масса яиц опытной группы меньше, что говорит об усилении обменных процессов у птиц. Любопытно, но стимуляция обменных процессов привела к увеличению массы тела опытных птиц, как мы предполагаем, благодаря подкормке. (рисунок 3).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на отсутствие достоверности отличий, полученные результаты заслуживают внимания. Нигелла дамасская может использоваться в качестве биодобавки к рациону, так как в ходе эксперимента было обнаружено ее положительное влияние на продуктивность птиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арапова А.З. «Aru immunity» в коррекции питания человека / А.З. Арапова, А.Л. Тюльгеновна, Е.А. Шершень // Наука, техника и образование. – 2019. – [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/aru-immunity-v-korreksii-pitaniya-cheloveka>
2. Выставной А.Л. Влияние секрета копчиковых желез на состав микрофлоры кожи кур и мускусных уток / А.Л. Выставной. – М.: 2008. – 40 с.
3. Лебедева И.А. Влияние Моноспорина на фаб-

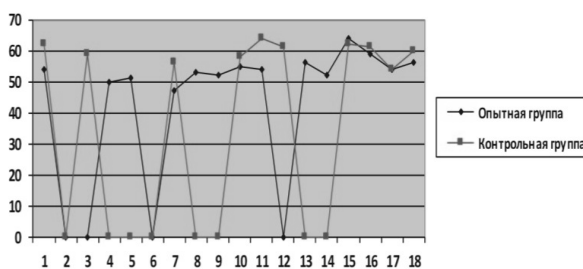


Рисунок 3. Сравнение динамики изменения средней массы яиц кур опытной и контрольной групп

рицееву бурсу / Лебедева И.А. // Птицеводство. 2009. № 2. С. 38.

4. Лебедева И.А. Использование пробиотика Моноспорин в птицеводстве / Лебедева И.А., Новикова М.В. // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2008. № 4. С. 72-73.

5. Лебедева И.А. Пробиотик Моноспорин - стимул для синтеза белка в клетках / Лебедева И.А. // Птицеводство. 2011. № 9. С. 44.

6. Немитинов В.И. Влияние биопрепаратов на морфометрические показатели и химический состав продукции нигеллы дамасской / В. И. Немитинов, Л. А. Чайковская, Л. А. Тимашева, О.

А. Пехова, М. И. Баранская // ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма». – 2019. – [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32273298>

7. Рудь Н.К. Основные результаты фитохимического и фармакологического исследования чернушки посевной / Н.К. Рудь, А.М. Сампиев, Н.А. Давитавян // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. – 2013. – [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-rezultaty-fitohimicheskogo-i-farmakologicheskogo-issledovaniya-chernushki-posevnoy>

NIGELLA DAMASCENE EFFECTS ON EGG PRODUCTIVITY

*A.L. Vystavnoy, V.N. Shemyakina, D.R.Zhetpisova, A.A.Lychko, D.V.Prasolova
(Omsky State Agricultural University)*

Key words: nigella damascene, hens, egg production.

This article deals with the nigella damascene effects on eggs productivity, because it has positive effects on metabolism, contribute to cleanse organism. For the experiment were taken legorn chicken, which were divided into two groups: control and trial groups. The experiment consisted of control group feeding nigella damascene. It taken in quantity 5 mg on the chicken. We taken into account the weight of hens and also its eggs number and weight for every hens a day in experiments. We received the data about increased rate of mass growth, and eggs number into trials group, but weight of eggs into this group has been reduced. And also we received the data about better plumage and more intensive skin color into trials group.

REFERENCES

1. Arapova A.Z. "Aru immunity" in the correction of human nutrition. 2019, 4 p.
2. Vystavnoy A.L. Effect of coccygeal secretions on the composition of the microflora of the skin of hens and musk ducks. 2008, 40 p.
3. Lebedeva I. A. the Influence of Monosporina on fabriciana Bursa / Lebedeva I. A. // Poultry. 2009. No. 2. P. 38.
4. Lebedeva I. A. Use of the probiotic Monosporin in poultry farming / Lebedeva I. A., Novikova M. V. //

Feeding of farm animals and feed production . 2008. No. 4. Pp. 72-73.

5. Lebedeva I. A. Probiotic Monosporin- a stimulus for protein synthesis in cells / Lebedeva I. A. // poultry Farming . 2011. No. 9. P. 44.

6. Nemitinov V.I. The influence of biological products on morphometric indicators and the chemical composition of Damascus nigella products. 2017, no. 4. Pp 61-64.

7. Rud N.K. The main results of the phytochemical and pharmacological studies of Chernushka sowing. 2019, no. 201. 6 p.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.172

УДК : 636.934.57:084

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОРМОВ НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ ФУНКЦИИ У НОРОК

Белопольский А.Е.

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»)

Ключевые слова: репродуктивные функции, корма животного происхождения, сухая экструзия, питательность и безвредность кормов для норок.

РЕФЕРАТ

В статье представлены данные по изучению способов производства кормов для норок с высокой пищевой ценностью и степенью усвояемости. Сегодня в звероводческих хозяйствах существует серьезная проблема утилизации тушек норок после убоя, которые являются источником полноценного животного протеина, но из-за опасности распространения заболеваний редко используются в кормлении зверей. Основной целью работы была разработка рецептов для экструдированных кормов, сбалансированных по рациону питания, и оценка их влияния на репродуктивные функции норок и качество получаемого молодняка. Составы используемого экструдированного сырья широко варьируются в зависимости от состава составляющих компонентов, их соотношения и режима обработки. Основой разработанной технологии является создание в определенной пропорции смеси измельченных продуктов убоя вместе с растительным наполнителем и экструдирование этой смеси на модернизированном экструдере. Этот метод сухой экструзии позволяет структурировать крахмал, уничтожить микроорганизмы и уничтожить токсичные вещества в сырье животного и растительного происхождения, изменять структуру, улучшать вкус и безопасность получаемого корма. Усвояемость таких кормов за счет процесса экструдирования на 25 - 30% выше, чем при кормлении традиционными видами кормов.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время существенно изменилась кормовая база клеточного пушного звероводства. В рационе норок мало мускульного мяса и

субпродуктов первой категории. Из источников белка животного происхождения остаётся в основном рыба. А, вместе с тем, в себестоимости шкурковой продукции затраты на корма для пушных зверей достигают 70% [2]. Для сниже-

ния себестоимости конечной продукции появилась идея переработки тушек норок после убоя с использованием технологии изготовления кормовых добавок методом сухого экструдирования. Основой этой технологии является создание в определенной пропорции смеси измельченных продуктов убоя совместно с растительным наполнителем, с дальнейшим экструдированием этой смеси на модернизированном экструдере. Данный метод производства кормов при помощи сухой экструзии позволяет провести структуризацию крахмала, уничтожение микроорганизмов и разрушение токсичных веществ в мясном сырье, изменения структуры, улучшить вкусовые качества и безопасность полученных кормов [5]. Основным источником углеводов в рационах норок являются корма зерновой группы. Чаще всего используется зерно злаковых культур, иногда в небольших количествах скармливают зернобобовые культуры. Процесс сухой экструзии происходит достаточно быстро (40-60 секунд), однако за это короткое время сырье успевает пройти несколько стадий обработки: тепловую стерилизацию с последствием разрыва стенок клеток и разрушения структуры под воздействием высокой температуры и давления [1]. В стволе экструдера продукт становится полностью однородным, за 40 - 60 секунд содержание влаги снижается на 70 - 75%, высокая температура и давление нейтрализуют разрушительное действие ферментов, что способствует значительному увеличению сроков хранения готового продукта [3,4].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для проведения исследований было отобрано 60 самок коричневой норки принадлежащих хозяйству ОАО «Пушкинский» Московской области. Из них было сформировано по принципу аналогов 2 группы по 30 голов в каждой. Зверей содержали в индивидуальных клетках. Согласно наших исследований норки 1 (контрольной) группы получали в сутки по 2 кг общехозяйственного корма основного рациона, а норки 2 (опытной группы) получали в сутки 2 кг экструдированного корма в составе которого отруби пшеничные 67%, шрот подсолнечный 6% и фарш тушек норки 27%. Разработку рецептов комбикормов осуществляли на основании изученной потребности норок в основных питательных веществах и их соотношении в рационе, так же в каждой группе ежедневно учитывали количество заданного и съеденного корма (по остаткам). Исследование проводилось в течение 9 месяцев.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Сложившаяся ситуация в пушном звероводстве диктует необходимость изыскания новых нетрадиционных методов приготовления кормов, которые позволили бы полностью обеспечить потребность норок в питательных веществах и снизить затраты на кормление. Для этого была использована установка с характеристиками, позволяющими экструдировать не только зерновые корма с низкой влажностью, но и влажные корма животного происхождения в соотношении сухих и влажных кормов 3 к 1. Данная техноло-

гия позволяет перерабатывать отходы убоя пушных зверей, которые в этом случае рассматриваются как сырье. Такое сырье после переработки становится важной частью их рациона. Основной задачей являлась разработка рецептов комбикормов, максимально отвечающих потребности норок в питательных веществах, определении их питательной ценности и безвредности. Получаемый продукт обладает приятным запахом, имеет длительные сроки хранения, превосходит по качеству корм, изготовленный по традиционным технологиям. Продукт выпускается в различной форме (россыпь или гранулы) и используется в качестве полноценного корма или как основной ингредиент для включения в самые разнообразные рационы. Экструдеры успешно нейтрализуют факторы, отрицательно влияющие на пищевую ценность сырья, такие как ингибитор трипсина и прочие. При выходе из экструдера температура и давление резко падают, что приводит к увеличению конечного продукта в объеме. Происходит разрыв стенок жировых клеток, вследствие чего повышается энергетическая ценность продукта. Повышается стабильность жиров, благодаря тому, что такие ферменты, как липаза, вызывающие прогоркание масел, разрушаются в процессе экструзии, а лецитин и токоферолы, являющиеся природными стабилизаторами, сохраняют полную активность. Составы получаемых экструдированных комбикормов могут варьироваться в достаточно широких пределах в зависимости от состава входящих в них компонентов, их соотношения и режима обработки. Основной принцип в разработке данных рецептов экструдированных комбикормов строился на видах исходного сырья и соотношении питательных веществ. Отличия заключаются в том, что в рецепте комбикорма № 1 основной источник животного протеина это фарш тушек норки, а в рецепте комбикорма № 2 это рыбные отходы и мясо - костная мука. Данные по составу комбикормов представлены в таблицах 1 и 2.

Анализируя данные таблиц можно сделать вывод, что соотношение питательных веществ в обоих рецептах практически одинаковое, но по цене производства 1 кг. комбикорма рецепта № 1 несколько дороже, чем рецепта № 2, в связи с количеством ингредиентов и их необходимой доставкой к месту изготовления.

С целью изучения влияния экструдированных кормов на репродуктивные функции норок был проведен физиологический опыт, позволяющий охарактеризовать рейтинг рационов по плодовитости и выходу щенков. Результаты физиологического опыта представлены в таблице 3.

Из результатов опыта представленных в таблице видно, что при щенении норок контрольной группы благополучно оценились 27 самок из 30, а в опытной группе 29 самок из 30, что на 6,5 % выше, чем у норок контрольной группы. Мертворожденных щенков у самок опытной группы было меньше на 2%, чем у самок контрольной группы. Выход щенков на основную самку контрольной группы составил 5,67 голов в опытной же группе 6,59 голов щенков, что на 14 % вы-

Таблица 1.

Состав экструдированного комбикорма № 1 для норок

№ п/п	Ингредиенты	%	Вода, г.	Зола, г.	Сырой протеин, г.	Сырой жир, г.	БЭВ, г.	Сырая клетчатка, г.	Валовая энергия, ккал.
1.	Рыбные отходы	15,0	8,90	0,36	1,28	0,76	-	-	12,6
2.	Мясо-костная мука	20,0	2,60	2,80	6,00	0,96	-	-	36,8
3.	Кормовые дрожжи	10,0	1,10	1,00	5,00	0,30	3,30	-	45,2
4.	Ростки солода	10,0	1,00	-	2,20	0,09	3,85	1,59	37,2
5.	Жмых (шрот)	10,0	1,00	0,70	3,62	0,50	3,77	1,05	46,2
6.	Ячмень	10,0	1,40	0,15	1,20	0,15	6,85	0,20	37,8
7.	Пшеница	10,0	1,40	0,15	1,00	0,20	7,20	0,10	38,1
8.	Отруби пшеничные	15,0	1,68	0,72	1,31	0,29	5,09	1,56	38,0

Таблица 2.

Состав экструдированного комбикорма № 2 для норок

№ п/п	Ингредиенты	%	Вода, г.	Зола, г.	Сырой протеин, г.	Сырой жир, г.	БЭВ, г.	Сырая клетчатка, г.	Валовая энергия, ккал.
1.	Фарш тушек норки	27,0	18,0	1,53	6,02	3,21	0,32	-	77,0
2.	Шрот подсолнечный	6,0	1,60	2,62	5,07	0,89	-	-	36,7
8.	Отруби пшеничные	67,0	1,29	0,61	1,18	0,29	5,09	1,58	39,02

Таблица 3.

Влияние экструдированных кормов на репродуктивные функции норок

Группа животных	Живая масса, г.	Благополучно оценились, %	Плодовитость, щенков	Мертворожденных и павших щенков, %	Выход щенков на самку
Контрольная группа	783±92	90,2	6,41	14,1	5,67
Опытная группа	781±97	96,7	6,59	12,2	6,59

ше, чем у норок контрольной группы. Как видно из результатов исследований применение экструдированных кормов положительно влияют на репродуктивные функции у норок.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предлагаемый метод переработки позволяет перерабатывать отходы рыбо- и мясoperеработки, падеж, потерявшее потребительские качества зерно, отруби и кормовые добавки в высокопитательную кормовую добавку с полным спектром минеральных и витаминных компонентов натурального происхождения. Проведенные в промышленных условиях эксперименты указывают на перспективность исследуемого направления и подтвердили возможность использования метода сухой экструзии для получения высокопитательных кормов и белковых кормовых добавок для пушного звероводства. Высокое содержание в таких кормах животных белков и жиров позволяет получать более высокий выход щенков у норок при повышении коэффициента использования кормов и снижает объём отходов убоя. Применение данной технологии позволит повысить рентабель-

ность звероводческих производств и будет способствовать расширению их кормовых ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белопольский А.Е. Переработка биоотходов методом сухой экструзии Ежемесячный научно - производственный журнал «Мясная индустрия» Москва, ноябрь 2014 г. С.159-162
2. Вайнштейн Э.Ф. Переработка биомассы высокоскоростным пиролизом// Вестник научно-технического развития № 1, 2007 год. - С. 4-11.
3. Квартникова Е.Г. Рекомендации по санитарно-химическому исследованию качества кормов в звероводстве и рациональному их использованию. Родники, 1994 г.
4. Крупнин В.Л. К проблеме переработки биоотходов // Успехи современного естествознания. – 2008. – № 6 – С. 137-138.
5. Микроструктура кормов как объект экструзионной технологии / Кормопроизводство. 2011. № 2. С. 43–44. Экструдированные комбикорма.
6. Экструдирование мясокостных отходов, современная технология производства кормов / Мясная индустрия. 2011 № 9. С. 84–86.

THE EFFECT OF EXTRUDED FEED ON REPRODUCTIVE FUNCTIONS IN MINKS

A.E. Belopolskiy

(St. Petersburg State University of Veterinary Medicine)

Key words: reproductive functions, animal feed, dry extrusion, nutrition and harmlessness of mink feeds.

The article presents data on the study of animal feed production methods for minks with high nutritional value and degree of digestibility. Today in fur farms there is a serious problem of disposing of mink carcasses after slaughter, which are a source of complete animal protein, but because of the danger of the spread of diseases, they are rarely used in feeding animals. The main goal of the work was to develop recipes for extruded feeds, balanced in nutrition and to evaluate their effect on the reproductive functions and the quality of young animals. The compositions of the extruded feed obtained vary widely depending on the composition of the constituent components, their ratio and processing mode. The basis of

the developed technology is the creation in a certain proportion of a mixture of ground slaughter products together with vegetable filler and extruding this mixture on a modernized extruder. This method of dry extrusion allows starch to be structured, the destruction of microorganisms and the destruction of toxic substances in meat raw materials, to change the structure, to improve the taste and safety of the resulting feed. The digestibility of such feed is 25-30% higher than when feeding traditional types of feed.

REFERENCES

1. Belopolskiy A.E. Processing of biowaste by dry extrusion. Monthly scientific and production journal «Meat Industry» Moscow, November 2014 P.159-162
2. Weinstein E.F. Biomass processing by high-speed pyrolysis // Bulletin of scientific and technological development No. 1, 2007. - S. 4-11.
3. Kvarnikova E.G. Recommendations on the sanitary-chemical study of the quality of feed in animal husbandry

and their rational use. Springs, 1994

4. Krupenin V.L. To the problem of processing biowaste // Successes in modern natural sciences. - 2008. - No. 6 - S. 137-138.
5. The microstructure of feed as an object of extrusion technology / feed production. 2011. No2. S. 43-44. Extruded feed.
6. Extrusion of meat and bone waste, modern technology for the production of feed / Meat industry. 2011 №9. S. 84-86.

УДК: 619:637:664:502

РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ МОНИТОРИНГА ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ ПОМОЩИ СПЕЦИАЛЬНОГО АЛГОРИТМА

Макаров Д.А., Прасолова О.В.

(ФГБУ «Всероссийский государственный центр качества и стандартизации кормов и лекарственных средств для животных»)

Ключевые слова: химические загрязнители, пищевая продукция, риск-ориентированный мониторинг, риск-ориентированное планирование, пищевая безопасность, лабораторный контроль.

РЕФЕРАТ

Организованные на постоянной основе лабораторные исследования (мониторинг) содержания химических загрязнителей в продуктах питания – важная задача продовольственной безопасности любого государства, а риск-ориентированный подход к планированию исследований позволяет значительно повысить их эффективность, получая данные, наиболее пригодные для принятия мер по управлению риском. Нами впервые в Российской Федерации предложен алгоритм составления риск-ориентированного плана мониторинга химических загрязнителей пищевой продукции животного происхождения, основанный на ранжировании групп ксенобиотиков по критериям вреда для здоровья, частоты выявлений и вклада в продовольственную корзину. Алгоритм предназначен для повышения эффективности выявления представляющих риск для здоровья населения ксенобиотиков, даёт чёткие научные обоснования плана и снижает зависимость от человеческого фактора. Учитывая также и гибкость алгоритма, он может быть применён контролирующими органами в качестве инструмента при составлении плана государственного мониторинга на следующий год.

ВВЕДЕНИЕ

Ксенобиотики (чужеродные для организма вещества) в продуктах питания могут вызывать как острое отравление, так и отдалённые последствия для здоровья при регулярном употреблении загрязнённой продукции: онкологические заболевания, нарушение функций эндокринной, иммунных систем и тд. Контролирующие органы проводят на постоянной основе рутинный лабораторный контроль содержания в образцах продукции опасных загрязнителей, т.е. мониторинг. Соответствие продукции законодательно установленным максимально допустимым уровням химических загрязнителей (МДУ) предполагает отсутствие вреда для здоровья (ветпрепараты, пестициды) или ограждает население от высоких концентраций ксенобиотиков (диоксины, токсичные элементы и тд.).

Во многих странах для составления плана мониторинга, т.е. таблицы, в которой запланированные исследования распределены по группам ксенобиотиков и видам продукции, используют риск-ориентированный подход, при котором количество исследований ксенобиотика или группы ксенобиотиков зависит от риска (для здоро-

вья, экономики и тд.) от его наличия в продукции. Это позволяет эффективно предотвращать попадание небезопасной продукции на стол потребителя, рационально расходовать ресурсы, в том числе финансовые и человеческие, получать данные, наиболее подходящие для принятия управленческих мер по защите здоровья населения.

Часто риск-ориентированный план мониторинга группа специалистов составляет эмпирически (напр., в Германии -Федеральной службой по защите прав потребителей и пищевой безопасности, в России - Россельхознадзором). Другой вариант – это применение специальных схем и алгоритмов, достоинства которых – чёткие научные обоснования плана, удобство, и меньшая зависимость от человеческого фактора. Основа таких алгоритмов, как правило, – это ранжирование ксенобиотиков или групп ксенобиотиков по критериям вреда для здоровья, частоте выявлений и других путём назначения каждой группе определённого балла. Т.е. чем опаснее для здоровья ксенобиотик и чем чаще его выявляют, тем больше исследований на него закладывают в плане.

В частности, подходы к ранжированию ветеринарных препаратов по 6 и 5 критериям, соот-

ответственно, были разработаны в Англии (1) и Ирландии (2). В США сложный, с рядом формул, алгоритм составления плана мониторинга на основе ранжирования ветеринарных препаратов, активно используют на практике (3), также были предложены подходы и для ранжирования природных и техногенных загрязнителей (4). В Евросоюзе для ранжирования ксенобиотиков применяют качественный подход с деревьями решений вместо баллов (5), а в Бельгии был предложена схема ранжирования не только ксенобиотиков, но и хозяйствующих субъектов (6). В Российской Федерации схема риск-ориентированного планирования мониторинга химического и микробиологического загрязнения пищевой продукции была разработана Роспотребнадзором, но в её основе лежит ранжирование не загрязнителей, а видов пищевой продукции – по частоте выявляемых нарушений. Количество исследований не зависит от того, выявлением какой группы ксенобиотиков обусловлено нарушение. (7).

Нами впервые в Российской Федерации предложен алгоритм составления риск-ориентированного плана мониторинга химических загрязнителей в продукции животноводства на основе ранжирования групп химических загрязнителей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Целью применения алгоритма при составлении плана мониторинга на следующий год (или другой промежуток времени) является повышение частоты выявлений в пищевой продукции животного происхождения химических загрязнителей в концентрациях выше МДУ, в первую очередь – наиболее опасных для здоровья, а также чёткое научное обоснование плана.

На первом этапе проводят ранжирование включённых в план мониторинга групп химических загрязнителей следующим образом: каждой из групп назначают от 1 до 4х баллов по трём критериям: вреда для здоровья, встречаемости и вклада в продовольственную корзину. По критерию **вред для здоровья** рассматривают вред только в количествах, присутствующих в продуктах питания. Баллы назначает группа разнопрофильных специалистов, включая токсиколога, медика, ветеринарного врача, специалиста по мониторингу пищевой продукции тд.

Баллы назначают от 1 (вредные эффекты невелики) до 4 (очень высокая токсичность, в первую очередь канцерогенные, эмбиотоксические свойства, возможность острых отравлений). Учитывают и сведения об опасности антибиотикорезистентности для людей вследствие применения препарата в животноводстве.

По критерию **частоты выявлений** назначают от 1 балла (отсутствие выявлений за последние 3 года) до 4х баллов (частые выявления в концентрации выше МДУ за последние 3 года). Учитывают и выявления в концентрациях ниже МДУ. В случае недостаточности сведений о реальном выявлении принимают во внимание сведения о потенциальном загрязнении, такие, как сведения о локальных источниках и путях попадания загрязнителя в продукцию (для техногенных за-

грязнителей), фармакокинетику, доступность на чёрном рынке (для ветпрепаратов) и тд.

Критерий **вклада в продовольственную корзину** отражает активность потребления населением загрязнённой продукции от 1 балла (загрязнены только экзотические для большинства населения виды продукции, например, мясо диких животных) до 4 баллов (загрязнено несколько из основных видов продукции: говядины, свинины, курятины, молока и молочной продукции, рыбы).

Далее для каждой группы ксенобиотиков рассчитывают общий балл по формуле:

$$\text{ОБЩИЙ БАЛЛ} = 2 \times \text{ВРЕД} + (\text{ВЫЯВЛЕНИЯ} \times \text{ВКЛАД})$$

На основе общего балла определяют приоритет (ранг) группы ксенобиотиков: низкий приоритет (4-7 баллов) – ранг 1, средний (8-14 баллов) – ранг 2, высокий (15-19 баллов) – ранг 3, максимальный (20-24 балла) – ранг 4.

Следующие этапы:

- Для каждой группы ксенобиотиков назначение видов продукции, в которых его будут анализировать (эмпирически).

- Распределение исследований по группам ксенобиотиков. При этом в формуле учитывают количество назначенных для каждой группы ксенобиотиков видов продукции при помощи специального коэффициента (см. таблицу), т.е. чем больше для группы видов, тем больше будет назначено исследований. На данном этапе получают уже готовый план мониторинга, т.е. таблицу, где каждой группе ксенобиотиков соответствует количество запланированных для неё исследований.

Для удобства, нами была составлен рабочий лист *Excel*, который при введении общего количества исследований автоматически производит их разбивку по видам продукции (доступен по запросу).

Корректировка плана в ручном режиме с учётом таких факторов, как возможности лабораторий по количеству исследований той или иной группы ксенобиотиков, возможности по отбору проб определённых видов продукции и тд.

На финальном этапе исследования по каждой группе ксенобиотиков распределяют между видами продукции, получая соответствующую таблицу.

ФГБУ «ВГНКИ» на практике применяет описываемый алгоритм с 2016 года, на данный момент в него входят примерно 40 наиболее распространённых групп химических загрязнителей пищевой продукции животного происхождения. При применении другими организациями баллы могут быть изменены в соответствии со спецификой мониторинга, экспертным мнением, оценкам риска, результатам исследований и тд. Формулы для расчёта также могут быть изменены для нахождения оптимальных соотношений между группами с низким и высоким приоритетом. Доступен также упрощённый вариант алгоритма – отдельно для каждого из основных видов продукции животноводства.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В таблице 1 представлены пример составления плана мониторинга из 7 групп ксенобиоти-

Таблица 1.
Пример составления плана мониторинга для 7 групп ксенобиотиков с применением алгоритма при гипотетических 100 запланированных на следующий год исследований химических загрязнителей пищевой продукции животного происхождения.

Показатель	Баллы по критерию «Вред», обоснование	Примеры типичных представителей группы, для которых зафиксирован вредный эффект	Баллы по критерию «Выявление» за последние 3 года	Баллы по критерию «Вклад» за последние три года, коэффициент «k»*	Сумма баллов, приоритет, ранг от 1 до 4 (в зависимости от приоритета)	Кол-во исследований (из 100 запланированных всего) (($Rank \times k$) / $\sum (Rank \times k)$) * 100
Нитрофураны	Канцерогенные свойства (генотоксической природы) – 4 балла.	Фуразолидон и его метаболит АОЗ, Семикарбазид (метаболит нитрофуразона).	Систематическое выявление в количествах выше ДУ за последние три года – 3 балла	Загрязнён ряд основных видов продукции: Свинина, птица, яйца, рыба - 4 балла k=3	$2 \times 4 + (4 \times 3) = 20$ балла МАКСИМАЛЬНЫЙ ПРИОРИТЕТ (ранг 4)	23
Тиреостатики	Вредный эффект в отношении эндокринной системы – 2 балла	Тиоурацил, Метилтиоурацил Пропилтиоурацил Фенилтиоурацил Меркаптобензимидазол (1)	Отсутствие выявлений – 1 балл	Автоматически из-за отсутствия выявлений - 1 балл k=2	$2 \times 2 + (1 \times 1) = 6$ баллов НИЗКИЙ ПРИОРИТЕТ (ранг 1)	4
Пенициллины	Риск воздействия на микрофлору организма человека, относятся к критически важным для медицины антибиотикам** (применение создаёт риск устойчивости) + серьёзные аллергические реакции (вплоть до анафилактического шока) - 4 балла	Пенициллин Амоксициллин Ампициллин Бензилпенициллин	Систематическое выявление выше МДУ, часто выявление ниже МДУ – 3 балла	Загрязнён чаще всего один из основных видов продукции ** – молоко и молочная продукция – 3 балла k=3	$4 \times 2 + (3 \times 3) = 17$ баллов ВЫСОКИЙ ПРИОРИТЕТ (ранг 3)	17
Тетрациклины	Риск вредного воздействия на микрофлору, в первую очередь у детей, относятся к важным для медицины антибиотикам** (применение создаёт риск устойчивости) - 3 балла	Тетрациклин Докситетрациклин Хлортетрациклин Окситетрациклин	Частое и выявление как выше ДУ, так и ниже ДУ – 4 балла.	Загрязнено несколько основных видов продукции – молоко и молочная продукция, свинина, птица, также второстепенный продукт мёд – 4 балла k=3	$3 \times 2 + (4 \times 4) = 22$ балла МАКСИМАЛЬНЫЙ ПРИОРИТЕТ (ранг 4)	23
Кокцидиостатики (инофорные)	Умеренная токсичность (выявлена в дольгосрочных опытах на животных) – 2 балла	Ласалоцид Монензин	Систематическое выявление выше МДУ и ниже МДУ – 3 балла	Загрязнение двух из числа основных видов продукции – птицы и яиц – 4 балла k=2	$2 \times 2 + (4 \times 3) = 16$ баллов ВЫСОКИЙ ПРИОРИТЕТ (ранг 3)	12
Оксиметилфуранол	Низкая токсичность, несмотря на потенциальные генотоксические свойства – 1 балл	Оксиметилфуранол	Единичные случаи выявления – 2 балла	Загрязнение выявляется только в мёде (не относится к наиболее актуально употребляемым видам продукции) – 2 балла k=1	$2 \times 1 + (2 \times 2) = 6$ баллов НИЗКИЙ ПРИОРИТЕТ (ранг 1)	2
Токсичные элементы	Канцерогенная активность, вредное воздействие на нервную, иммунную и др. системы, печень и почки - 4 балла	Мышьяк Ртуть Кадмий Свинец	Частое выявление в количествах выше ДУ – 4 балла	Повышенные концентрации, в т.ч. превышение МДУ, фиксируют для одного из основных видов продукции (рыба), также субпродукты КРС и свиней – 3 балла k=2	$2 \times 4 + (4 \times 3) = 20$ баллов МАКСИМАЛЬНЫЙ ПРИОРИТЕТ (ранг 4)	15

*k - коэффициент, отражающий кол-во приоритетных для контроля данной группы химических загрязнителей видов продукции (k=1 для 1-3 видов продукции, k=2 для 4-9 видов продукции, k=3 для более 9 видов продукции). ** Согласно списку ВОЗ важных для медицины антибиотиков, применение которых в животноводстве несёт риск антибиотикорезистентности для людей (8).

ков с использованием алгоритма. Для выставления баллов по критерию «Вред» были использованы данные международных и отечественных оценок риска (проведённых комитетами Комиссии Кодекс Алиментариус, Европейским агентством по безопасности продуктов питания и т.д., а по двум другим критериям - данные мониторинга, проводимого ФГБУ «ВГНКИ» в течение последних трёх лет, для определения основных продуктов питания – данные Росстата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработан применимый на практике алгоритм составления риск-ориентированного плана мониторинга химических загрязнителей пищевой продукции животного происхождения. Алгоритм предлагается в качестве инструмента, который может быть использован государственными контролирующими органами для осуществления контрольно-надзорной деятельности в области химической безопасности продуктов питания животного происхождения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Veterinary Residues Committee, 2011, Annual Report on Surveillance for Veterinary Residues in Food in the UK 2010, pp. 42-44, 50.
2. Danaher et al. Risk-based approach to developing a national residue sampling plan for testing under European Union regulation for veterinary medicinal products and coccidiostat feed additives in domestic

animal production. Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess. 2016 Jul;33 (7):1155-65

3. Food Safety and Inspection Service, USDA, 2011, United States National Residue Program - 2011 Scheduled Sampling Plans, pp. 18-45.

4. Hanlon et al. A Risk-based Strategy for Controlling Chemical Contaminants as Relevant Hazards in Food Ingredients. Food Protection Trends, Vol 35, No. 2, p.89-100

5. EFSA Panels on Biological Hazards (BIOHAZ), on Contaminants in the Food Chain (CONTAM), and on Animal Health and Welfare (AHAW); Scientific Opinion on the public health hazards to be covered by inspection of meat (poultry). EFSA Journal 2012;10(6):2741, 179 pp.

6. Mardoux et al. Food safety surveillance through a risk based control programme: Approach employed by the Belgian Federal Agency for the Safety of the Food Chain. Veterinary Quarterly 2006; 28(4): 140-154.

7. Классификация пищевой продукции, обращаемой на рынке, по риску причинения вреда здоровью и имущественных потерь потребителей для организации плановых контрольно-надзорных мероприятий: Методические рекомендации.— М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2016.—38 с.

8. Critically important antimicrobials for human medicine, 6th revision. Geneva: World Health Organization; 2019. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

SPECIAL ALGORITHM FOR PLANNING OF THE RISK BASED MONITORING IN FOOD OF ANIMAL ORIGIN

D.A. Makarov, O.V. Prasolova

(Russian State Center for Quality and Standardization of Veterinary Drugs and Feed (VGNKI))

Key words: chemical food monitoring, undesired substances, risk-based monitoring, food of animal origin, food safety, laboratory analyses.

Laboratory analyses of undesired chemical substances in food organized on routine basis (food chemical monitoring) are an important part of food security provided by the State. Risk-based approach to planning of the monitoring enables to significantly raise its efficiency, obtaining the data most suitable for risk mitigation measures. Here, for the first time in the Russian Federation, we describe the algorithm for planning of risk-based chemical monitoring in food of animal origin. The algorithm is based on xenobiotic groups ranking according to three criteria: health risk, frequency of detection and contribution to food basket. Algorithm is intended to increase the frequency of detection of hazardous xenobiotics, gives the scientific ground to the plan, and minimizes the influence of human element. Taking into account flexibility of the algorithm, it may be used by the State Control Organs as a tool for designing of the monitoring plan for next year.

REFERENCES

1. Veterinary Residues Committee, 2011, Annual Report on Surveillance for Veterinary Residues in Food in the UK 2010, pp. 42-44, 50.
2. Danaher et al. Risk-based approach to developing a national residue sampling plan for testing under European Union regulation for veterinary medicinal products and coccidiostat feed additives in domestic animal production. Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess. 2016 Jul; 33 (7): 1155-65
3. Food Safety and Inspection Service, USDA, 2011, United States National Residue Program - 2011 Scheduled Sampling Plans, pp. 18-45.
4. Hanlon et al. A Risk-based Strategy for Controlling Chemical Contaminants as Relevant Hazards in Food Ingredients. Food Protection Trends, Vol 35, No. 2, p. 89-100
5. EFSA Panels on Biological Hazards (BIOHAZ), on

Contaminants in the Food Chain (CONTAM), and on Animal Health and Welfare (AHAW); Scientific Opinion on the public health hazards to be covered by inspection of meat (poultry). EFSA Journal 2012; 10 (6): 2741, 179 pp.

6. Mardoux et al. Food safety surveillance through a risk based control program: Approach employed by the Belgian Federal Agency for the Safety of the Food Chain. Veterinary Quarterly 2006; 28 (4): 140-154.

7. Classification of food products, circulated on the market, according to the risk of harm to health and property losses of consumers for the organization of planned control and supervision activities: Methodical recommendations. — Moscow: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor, 2016. — 38 p.

8. Critically important antimicrobials for human medicine, 6th revision. Geneva: World Health Organization; 2019. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНОВ А, Е, В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КОРОВ ПРИ РАЗЛИЧНОМ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ

*Шапошников И.Т., Дрожжин О.С., Шитлов В.В.
(ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии»)*

Ключевые слова: витамин А, витамин Е, сыворотка крови, физиологическое состояние, коровы.

РЕФЕРАТ

Проведены исследования содержания витаминов А и Е в сыворотке крови 40 клинически здоровых коров двух хозяйств Воронежской области, одно из которых (хозяйство 2) находится в зоне с повышенной техногенной нагрузкой (в 25 км от крупного предприятия с промышленными выбросами в атмосферу). Пробы крови отбирали за 2 недели до отела, через неделю после отела и через месяц после отела. Выявлено изменение содержания витаминов А и Е в сыворотке крови коров в зависимости от физиологического состояния животных (до и после отела). Концентрация витамина А снижалась через неделю после отела, а через месяц практически возвращалась к первоначальному уровню. Содержание витамина Е в сыворотке крови коров постепенно снижалось на протяжении всего периода исследования и не возвращалось к исходному значению. Содержание витаминов А и Е в сыворотке крови коров хозяйства 1 было выше на протяжении всего периода исследования.

ВВЕДЕНИЕ

Интенсификация животноводства предусматривает полноценное сбалансированное кормление сельскохозяйственных животных не только основными органическими и минеральными питательными веществами, но и витаминами, выполняющими исключительно важную роль в обмене веществ организма [1]. Усвояемость витаминов зависит от многих факторов и прежде всего от соотношения витаминов между собой, их доступности для организма животных, а также от сбалансированности рационов по другим элементам питания [2].

Витамины не являются для животных источником энергии и материалом для построения тканей и органов. Однако многие из них входят в состав ферментов или участвуют в ферментных системах, катализирующих в организме превращения поступающих с пищей белков, жиров, углеводов и солей [3]. Основной интерес представляет поступление таких витаминов, как А и Е.

Витамин А участвует в функциях кожи, органов зрения, слизистых оболочек, регуляции клеточного деления, выработке липазы и трипсина, в обмене фосфора, холестерина. Ретинол входит в состав клеточных мембран, обеспечивая стабильность их функций, особенно проницаемость, участвует в обмене азота аминокислот, углеводов, жиров. Значительная часть витамина А участвует в восстановлении и защите эпителиальной ткани кожи и слизистых оболочек органов дыхания, пищеварения, мочеполовых органов. Недостаток ретинола снижает репродуктивные качества животных, приводит к нарушению полового цикла и функции плаценты, ее дегенерации с дермией. Это наиболее характерно для лактирующих, беременных животных. Недостаточная обеспеченность беременных животных витамином А приводит к недоразвитию плода, у лактирующих – к обеднению молозива и молока витамином и каротином, что может служить причиной гиповитаминоза А у молодняка [4].

Физиологическое значение токоферола сводится к задержке процессов окисления, участию в обмене белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, витамина А, каротиноидов. Кроме биологического антиокислителя витамин Е обеспечивает нормальное тканевое дыхание, участвует в реакциях окислительного фосфорилирования, обмене нуклеиновых кислот, синтезе аскорбиновой кислоты. Дефицит витамина Е ведет к мышечной дистрофии, которая проявляется беломышечной болезнью, включая сердечную мышцу, к дегенерации тестикул, отрицательно влияет на течение беременности [5]. Выявлять и проводить своевременную профилактику витаминной недостаточности у животных позволяет биохимический анализ сыворотки крови.

Целью исследования было изучение обеспеченности коров витаминами А и Е при различном физиологическом состоянии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования служили 40 клинически здоровых коров содержащихся в двух животноводческих хозяйствах Воронежской области, одно из которых (хозяйство 2) находится в зоне с повышенной техногенной нагрузкой (в 25 км от крупного предприятия с промышленными выбросами в атмосферу). В обоих хозяйствах пробы крови коров отбирали за 2 недели до отела, через неделю после отела и через месяц после отела. Содержание витаминов А и Е определяли в лаборатории токсикологии, оценки рисков безопасности сырья и продуктов биологического происхождения ФГБНУ ВНИВИПФ и Т.

Витамин А в сыворотке крови определяли по Бессею в модификации Л.А. Анисимовой. Принцип данного метода заключается в гидролизе изучаемых соединений в щелочном спиртовом растворе с последующей экстракцией ксиллоктановой смесью и спектрофотометрией. Величину экстинкций (оптической плотности) определяли на спектрофотометре СФ-2000 при длине волны 328 нм [6].

Метод определения витамина Е основан на определении ионов двухвалентного железа, образующихся при взаимодействии токоферолов с хлорным железом, в виде окрашенного комплекса с ортофенатролином. Величину оптической плотности определяли на спектрофотометре СФ-2000 при длине волны 520 нм [6].

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программы Statistica v6.1

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований установлено, что содержание витамина А и Е в сыворотке крови коров хозяйства 1 изменялось в зависимости от физиологического состояния (табл. 1).

Так, содержание витамина А через неделю после отела снизилось на 14% по сравнению с уровнем за 2 недели до отела и составило 1,18 мкМ/л, а через месяц практически вернулось к первоначальному – 1,31 мкМ/л.

В динамике содержания витамина Е отмечалось его постепенное снижение в послеродовой период (на 8% через неделю и на 12% через месяц) по сравнению с исходным значением (14,6 мкМ/л) и составило 13,4 мкМ/л и 12,9 мкМ/л соответственно. За исследуемый период концентрация витамина Е не достигла первоначального уровня. Так же следует отметить, что содержание витаминов А и Е в сыворотке крови коров не выходит за пределы физиологической нормы: для витамина А 0,7-2,8 мкМ/л и 10,0-25,0 мкМ/л по витамину Е [7].

Полученные данные по хозяйству 2 показывают схожую картину с хозяйством 1 (табл. 2).

Как видно из полученных результатов, содержание витамина А снизилось на 18% через неделю после отела (0,87 мкМ/л), а через месяц повысилось на 9% (0,96 мкМ/л). За исследуемый период уровень витамина А находился в пределах физиологической нормы (0,7-2,8 мкМ/л).

Концентрация витамина Е в сыворотке крови, как и в хозяйстве 1, постепенно снижалась на 7% через неделю после отела (11,8 мкМ/л) и на 24% через месяц (9,62 мкМ/л) по сравнению с его уровнем за 2 недели до отела (12,7 мкМ/л). Следует отметить, что содержание витамина Е в сыворотке крови коров через месяц после отела находилось на нижней границе нормы (10,0-25,0 мкМ/л).

Данная динамика содержания витаминов А и Е в сыворотке крови коров, вероятно, связана с

интенсификацией физиолого-биохимических процессов на фоне стрессового состояния организма в послеродовой период.

Также, следует отметить отличие содержания этих витаминов в сыворотке крови коров двух хозяйств. Как видно из таблиц, концентрация витамина А и Е у коров хозяйства 1 была выше на протяжении всего периода исследования (в среднем на 25% и 17% соответственно). Полученные данные свидетельствуют о негативном влиянии крупного предприятия с промышленными выбросами в атмосферу расположенного в 25 км от хозяйства 2 на обеспеченность животных ретинолом и токоферолом. Выбросы токсикантов (соли тяжелых металлов, нитраты и продукты их восстановления и др.) приводят к накоплению их в почве и растениях, что в свою очередь ведет к разрушению или снижению усвояемости витаминов. Нарушение обеспеченности животных витаминами, особенно в послеродовой период, может привести к снижению резистентности организма и риску развития патологического состояния, а недостаток этих соединений у лактирующих коров может привести к нарушению роста и развития молодняка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенными исследованиями показано, что содержание витаминов А и Е в сыворотке крови коров двух хозяйств изменяется в зависимости от физиологического состояния животных (до и после отела). Концентрация витамина А снижалась через неделю после отела на 14% (хозяйство 1) и 18% (хозяйство 2), а через месяц практически возвращалась к уровню его содержания за 2 недели до отела.

Уровень содержания витамина Е в сыворотке крови коров постепенно снижался на протяжении всего периода исследования и не возвращался к первоначальному значению. Так, через месяц после отела концентрация токоферола в сыворотке крови коров хозяйства 1 и 2 упала на 12% и 24% соответственно.

Содержание витамина А и Е в сыворотке крови коров хозяйства 1 было выше на протяжении всего периода исследования (в среднем на 25% и 17% соответственно).

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости проведения регулярного биохимического анализа сыворотки крови с целью своевременного выявления витаминной недоста-

Таблица 1.

Содержание витаминов А и Е в сыворотке крови коров хозяйства №1

Показатели	За 2 недели до отела	Через неделю после отела	Через месяц после отела
Витамин А, мкМ/л	1,37±0,074	1,18±0,075*	1,31±0,10
Витамин Е, мкМ/л	14,6±0,47	13,4±0,60	12,9±1,14

* - P<0,05

Таблица 2.

Содержание витаминов А и Е в сыворотке крови коров хозяйства №2

Показатели	За 2 недели до отела	Через неделю после отела	Через месяц после отела
Витамин А, мкМ/л	1,06±0,098	0,87±0,10	0,96±0,13
Витамин Е, мкМ/л	12,7±0,62	11,8±0,86	9,62±0,98**

** - P<0,01

точности у животных и проведения ее профилактики, особенно в послеродовой период стрессового состояния организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шапошников И.Т. Некоторые показатели клинического состояния высокопродуктивных коров с различной функциональной активностью печени, находящихся в условиях экологического неблагополучия / И.Т. Шапошников, В.Н. Коцарев, Е.В. Михайлов, Г.Г. Чусова // Ветеринарный фармакологический вестник №1 (10). – 2020 г. 86 с.
2. Витаминное питание сельскохозяйственных животных (рекомендации). М.: ВО «Агропромиздат». 1989. -72 с.
3. Кондрахин И.П. Гиповитаминозы (витаминная недостаточность). – В кн.: Диагностика и терапия внутренних болезней животных. М.: -Аквариум.

THE CONTENT OF VITAMINS A, E IN THE SERUM OF COWS WITH DIFFERENT PHYSIOLOGICAL STATES UNDER ADVERSE ENVIRONMENTAL CONDITIONS

I.T. Shaposhnikov, O.S. Drozhzhin, V.V. Shipilov

(FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy")

Key words: vitamin A, vitamin E, serum, physiological state, cows.

The study of the serum content of vitamins A and E of 40 clinically healthy cows from two farms in Voronezh region, one of which (farm 2) is located in an area with an increased technogenic load (25 km from a large enterprise with industrial emissions into the atmosphere), has been conducted. Blood samples were obtained 2 weeks before calving, one week after calving and one month after calving. The change in the serum content of vitamins A and E in cows was revealed depending on the physiological state of the animals (before and after calving). The concentration of vitamin A decreased a week after calving, and in a month it practically returned to the initial level. The serum content of vitamin E in cows gradually decreased throughout the study period and did not return to the initial value. The serum content of vitamins A and E in cows from farm 1 was higher throughout the study period.

REFERENCES

1. Shaposhnikov I.T. Some indicators of the clinical state of high yielding cows with different functional activity of the liver, which are in adverse environmental conditions / I.T. Shaposhnikov, V.N. Kotsarev, E.V. Mikhaylov, G.G. Chusova // Bulletin of Veterinary Pharmacology No. 1 (10). - 2020 86 p.
2. Vitamin nutrition of agricultural animals (recommendations). M.: VO "Agropromizdat". 1989.-72 p.
3. Kondrakhin I.P. Hypovitaminosis (vitamin deficiency). - In the book: Diagnosis and therapy of internal diseases of animals. M.: -Aquarium. –2005. –P.422-474.
4. Waldman A.R. Vitamins in animal husbandry / A.R.

–2005. –С.422-474.

4. Вальдман А.Р. Витамины в животноводстве / А.Р. Вальдман; АН ЛатвССР, Ин-т биологии. – Рига : «Зинатне», 1977 С. – 352 с.
5. Забалуев Г.И. Витамины: физиология и применение в животноводстве.– М.: Изд-во РУДН.-1995. 38 с.
6. Рецкий М.И. Методические рекомендации по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных / М.И. Рецкий, А.Г. Шахов, В.И. Шушлебин и др. 2005 г.
7. Алехин Ю.Н. Методические рекомендации по диагностике, профилактике и терапии гепатопатий у крупного рогатого скота / Ю.Н. Алехин, С.В. Шабунин, М.И. Рецкий, Г.Н. Близнцова, И.Р. Сидельникова, Д.Б. Чусов, И.А. Никулин, Б.В. Уша, И.А. Шкуратова. – Воронеж, 2009.-88 с.

Waldman; Academy of Sciences of the Latvian SSR, Institute of Biology. - Riga: "Zinatne", 1977 P. - 352 p.

5. Zabaluev G.I. Vitamins: physiology and application in animal husbandry. - M.: Publishing house of RUDN-1995. 38 p.
6. Retskiy M.I. Methodical recommendations for the diagnosis, therapy and prevention of metabolic disorders in productive animals / M.I. Retskiy, A.G. Shakhov, V.I. Shushlebin et al. 2005
7. Alekhin Yu.N. Methodical recommendations for the diagnosis, prevention and therapy of hepatopathies in cattle / Yu.N. Alekhin, S.V. Shabunin, M.I. Retskiy, G.N. Bliznetsova, I.R. Sidelnikova, D.B. Chusov, I.A. Nikulin, B.V. Usha, I.A. Shkuratova. - Voronezh, 2009.-88 p.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.181

УДК: 619:[612.015.29:578.245:616-099]6362

ПОКАЗАТЕЛИ СИСТЕМЫ ПОЛ-АОЗ И ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРФЕРОНОВ В СОЧЕТАНИИ С ДИМЕТИЛДИПИРАЗОЛИЛСЕЛЕНИДОМ

Шапошников И.Т., Коцарев В.Н., Ермолова Т.Г.

(ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии»)

Ключевые слова: коровы, экологическое неблагополучие, кровь, показатели ПОЛ-АОЗ, эндогенная интоксикация, α - и γ -интерфероны бычьих рекомбинантные, диметилдипиразолилселенид.

РЕФЕРАТ

В статье приведены данные по изучению влияния α - и γ -интерферонов бычьих рекомбинантных отдельно и совместно с диметилдипиразолилселенидом на метаболический статус высокопродуктивных коров в условиях экологического неблагополучия на трех группах животных за три недели до отела. Коровам первой группы (n=10) препараты не назначали, и они служили контролем. Животным вто-

рой группы (n=10) подкожно вводили α - и γ -интерфероны бычьих рекомбинантные по 10 мл на животное каждого трехкратно с интервалом 24 часа, третьей (n=10) – α - и γ -интерфероны бычьих рекомбинантные по аналогичной схеме в сочетании с внутримышечным введением диметилдипиразолилселенида (с первой инъекцией интерферонов) однократно в дозе 1мл/100 кг массы тела. У пяти животных каждой группы в начале опыта и через четверо суток после последней инъекции препаратов получали пробы крови для определения показателей ПОЛ-АОЗ. Применение животным α - и γ -интерферонов бычьих рекомбинантных способствовало повышению защитно-адаптационных возможностей организма животных, что отразилось в понижении эндогенной интоксикации и нормализации показателей ПОЛ-АОЗ. Сочетанное применение α - и γ -интерферонов бычьих рекомбинантных и диметилдипиразолилселенида (ДМДПС) оказало наиболее выраженное действие на инактивацию токсичного продукта ПОЛ – малонового диальдегида и усиление функционирования системы АОЗ. После введения коровам α - и γ -интерферонов одних и α - и γ -интерферонов в сочетании с – ДМДПС содержание МДА снизилось соответственно на 13,0% и 32,5% (p<0,01), МСМ₂₃₈ – на 3,3% и 11,2%, МСМ₂₅₄ – на 7,1% и 11,1%, СМП – на 9,4% и 22,1%, показатель ИЭИ – на 7,6% и 10,1% с повышением активности ГПО – на 10,2% (p<0,001) и 17,3% (p<0,001), каталазы – на 9,2% и 14,9%, концентрации витамина А – на 7,1% и 14,0%, витамина Е – на 12,7% (p<0,05) и 23,1% (p<0,05), витамина С – на 17,2% (p<0,05) и 21,7% (p<0,05).

ВВЕДЕНИЕ

Неблагоприятная экологическая ситуация отрицательно сказывается на здоровье сельскохозяйственных животных. В условиях экологического неблагополучия у животных значительно чаще выявляются патологические состояния, изменения структуры и функции многих органов и систем, снижается воспроизводительная способность [8].

При неблагоприятном (стрессовом) воздействии на организм и развитии патологии в нем активируются процессы свободнорадикального окисления, приводящие к накоплению эндотоксинов. Повышение в крови содержания продуктов перекисного окисления липидов стимулирует увеличение активности ферментов детоксикации активных форм кислорода, что является неспецифическими признаками эндотоксикоза [1, 7]. Радикалы липидов вызывают перекисное повреждение белковых молекул, приводящее к их деградации и образованию токсических фрагментов – молекул средней массы. Концентрация молекул средней массы является интегральным показателем токсичности внутренней среды организма. Окисленные белки способны выступать в качестве источника свободных радикалов, истощать запасы клеточных антиоксидантов, таких как глутатион и аскорбиновая кислота [9].

Эндогенная интоксикация является типовым системным динамически развивающимся патологическим процессом в организме, склонному к прогрессированию [9, 11, 12].

Для снижения избыточного перекисного окисления липидов и белков, усиления антиоксидантного потенциала организма, нормализации обмена веществ, сохранения и повышения продуктивности животных в ветеринарии применяют интерфероны и селеносодержащие препараты [2, 3, 5].

Целью исследований явилось изучение влияния α - и γ -интерферонов бычьих рекомбинантных отдельно и в сочетании с диметилдипиразолилселенидом на окислительно-антиоксидантный статус высокопродуктивных коров в условиях экологического неблагополучия.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проведены на крупном молочном комплексе, расположенном в зоне функционирования химического завода по производству

минеральных удобрений с факельными выбросами в атмосферу.

В опыт было подобрано 30 коров за 3 недели до отела, которых разделили на три группы. Животным первой группы (n=10) препараты не применяли (контроль). Коровам второй группы (n=10) подкожно вводили α - и γ -интерфероны бычьих рекомбинантные по 10 мл на животное каждого трехкратно с интервалом 24 часа, третьей (n=10) – α - и γ -интерфероны бычьих рекомбинантные по аналогичной схеме в сочетании с внутримышечным введением ДМДПС (с первой инъекцией интерферонов) однократно в дозе 1мл/100 кг массы тела.

У пяти животных каждой группы в начале опыта и через четверо суток после последней инъекции препаратов получали пробы крови, в которых общепринятыми методами лабораторных исследований определяли малоновый диальдегид (МДА), отражающий состояние перекисного окисления липидов; молекулы средней массы (МСМ₂₃₈ и МСМ₂₅₄), средномолекулярные пептиды (СМП), индекс эндогенной интоксикации (ИЭИ), как индикаторы эндогенной интоксикации; ферментативные и неферментативные продукты антиоксидантной защиты (АОЗ): активность каталазы и глутатионпероксидазы (ГПО), содержание витаминов А, Е, С [4, 6, 10].

Полученный материал подвергали статистической обработке с использованием компьютерных программ «Statistica 8.0» (Stat Soft Inc., США) и «Microsoft Excel».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При фоновом исследовании в крови глубоководных коров были выявлены признаки окислительного стресса и эндотоксикоза. Концентрация МДА превышала норму в 3-3,2 раза (таблица 1). Содержание МСМ₂₃₈ в начале опыта составило 0,94-1,00 у.е. и МСМ₂₅₄ – 0,30-0,340 у.е., СМП – 0,70-0,83 у.е., ИЭИ – 21,58-22,49, что указывает на накопление в организме животных биологически активных продуктов катаболизма белков.

После применения препаратов у животных, которым вводили α - и γ -интерфероны бычьих рекомбинантные, содержание МДА по сравнению с фоном снизилось на 13,0%, у животных с применением α - и γ -интерфероны в сочетании с ДМДПС – на 32,5% (p<0,01). Аналогичная карти-

на прослеживалась в показателях эндогенной интоксикации организма коров. Так уровень МСМ₂₃₈ у животных второй группы снизился на 3,3%, третьей – на 11,2%, МСМ₂₅₄ – соответственно на 7,1% и 11,1%, СМП – на 9,4% и – на 22,1%, показатель ИЭИ – на 7,6% и 10,1%. По отношению к контролю содержание МДА стало меньше в группах коров с применением α - и γ -интерферонов одних и α - и γ -интерферонов в сочетании с ДМДПС соответственно на 14,6% и 27,9% ($p < 0,01$), МСМ₂₃₈ – на 4,4% и 6,7%, МСМ₂₅₄ – на 14,3% и 18,5%, СМП – на 15,6% и 8,8%, показатель ИЭИ – на 6,1% и 4,4%.

Из показателей антиоксидантной защиты организма до введения коровам препаратов активность каталазы находилась на уровне верхней границе нормы, а ГПО – на 13,1-19,5% ниже значений физиологических параметров (таблица 2). Уровень неферментных антиоксидантов – витаминов А и С оказался ниже нормы на 16,7% и 50,0% соответственно, витамина Е – на уровне нижней границе нормы.

Таким образом, на фоне интенсификации процессов ПОЛ у животных наблюдалось ослабление ферментативного и неферментативного звеньев АОЗ, свидетельствующим о достаточно напряженном её функционировании.

После применения препаратов в системе ан-

тиоксидантной защиты активность ГПО у коров с применением α - и γ -интерферонов одних и α - и γ -интерферонов в сочетании с ДМДПС возросла соответственно на 10,2% ($p < 0,001$) и 17,3% ($p < 0,001$), каталазы – на 9,2% и 14,9%, концентрации витамина А – на 7,1% и 14,0%, витамина Е – на 12,7% ($p < 0,05$) и 23,1% ($p < 0,05$), витамина С – на 17,2% ($p < 0,05$) и 21,7% ($p < 0,05$). В сравнении с контролем в группах животных с применением α - и γ -интерферонов одних и α - и γ -интерферонов в сочетании с ДМДПС были выше активность ГПО соответственно на 10,1% и 14,0%, каталазы – на 8,0% и 9,9%, витамина А – на 8,8% и 10,4%, витамина Е – на 12,5% ($p < 0,05$) и 15,7% ($p < 0,05$), витамина С – на 14,6% ($p < 0,05$) и 17,0% ($p < 0,05$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Глубокостельные коровы, находящиеся в зоне экологического неблагополучия, подвержены окислительному стрессу и эндотоксикозу вследствие метаболических нарушений под влиянием неблагоприятных факторов окружающей среды. Применение животным α - и γ -интерферонов бычьих рекомбинантных способствовало повышению защитно-адаптационных возможностей организма животных, что отразилось в понижении уровня эндогенной интоксикации и нормализации показателей ПОЛ-АОЗ. Сочетанное применение

Таблица 1.

Показатели малонового диальдегида и эндогенной интоксикации у коров

Показатели	Группы животных		
	первая (контроль)	вторая	третья
		до применения препаратов	
МДА, мкМ/л	3,73±0,38	3,57±0,35	3,75±0,86
МСМ ₂₃₈ , у.е.	1,00±0,06	0,94±0,01	0,99±0,04
МСМ ₂₅₄ , у.е.	0,34±0,02	0,30±0,03	0,30±0,02
СМП, у.е.	0,76±0,03	0,70±0,05	0,83±0,04
ИЭИ	21,58±0,62	21,62±0,52	22,49±0,49
		после применения препаратов	
МДА, мкМ/л	3,62±0,23	3,16±0,35	2,83±0,26*
МСМ ₂₃₈ , у.е.	0,95±0,03	0,91±0,02	0,89±0,01
МСМ ₂₅₄ , у.е.	0,32±0,01	0,28±0,01	0,27±0,01*
СМП, у.е.	0,74±0,06	0,64±0,05	0,68±0,05
ИЭИ	21,32±0,42	20,10±0,54	20,43±0,37

Примечание: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$ к контролю

Таблица 2.

Показатели системы антиоксидантной защиты у коров

Показатели	Группы животных		
	первая (контроль)	вторая	третья
		до применения препаратов	
ГПО, мкМ G-SH/л'мин'10 ³	17,69±0,58	17,21±0,50	16,74±0,68
Каталаза, мкМ H ₂ O ₂ /л'мин'10 ³	41,98±2,48	42,69±3,35	41,28±3,65
Витамин А, мкМ/л	1,20±0,11	1,27±0,13	1,21±0,10
Витамин Е, мкМ/л	15,36±1,03	16,24±1,42	15,28±1,52
Витамин С, мкМ/л	22,74±2,08	22,68±1,44	22,30±2,10
		после применения препаратов	
ГПО, мкМ G-SH/л'мин'10 ³	17,23±0,21	18,96±0,24***	19,64±0,21***
Каталаза, мкМ H ₂ O ₂ /л'мин'10 ³	43,17±2,40	46,62±3,15	47,43±3,92
Витамин А, мкМ/л	1,25±0,06	1,36±0,08	1,38±0,07
Витамин Е, мкМ/л	16,26±1,43	18,30±1,50*	18,81±1,41*
Витамин С, мкМ/л	23,20±1,06	26,58±1,28*	27,14±1,32*

Примечание: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ к контролю

ние α - и γ -интерферонов бычьих рекомбинантных в сочетании с ДМДПС оказало наиболее выраженное инактивирующее действие на наиболее токсичного опасного продукта ПОЛ – малонового диальдегида и способствовало восстановлению пероксидного статуса организма животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенова В.М. Биохимические методы диагностики эндогенной интоксикации / В.М. Аксенова // Лабораторная диагностика синдрома эндогенной интоксикации: Методические рекомендации / сост.: В.М. Аксенова, В.Ф. Кузнецов, Ю.Н. Маслов, В.В. Щекотова; под ред. И.П. Корюкиной. – Пермь, 2005. – С. 18-23.
2. Балым Ю.П. Антиоксидантные свойства диметилдипиразолыселенида / Ю.П. Балым // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России. – Воронеж. – 2007. – С. 106-108.
3. Востроилова Г.А. Гисто-морфометрические показатели слизистой оболочки тонкого кишечника у поросят-гипотрофиков при применении Биферона-С и аминоселеферона / Г.А. Востроилова, П.А. Паршин, Е.В. Михайлов, И.С. Толкачев, Н.А. Хохлова, Ю.А. Чаплыгина // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – №2 (7). – С. 21-28.
4. Гребнева О.Л. Способ подсчета показателей веществ низкой и средней молекулярной массы плазмы крови / О.Л. Гребнева, Е.А. Ткачук, В.О. Чубейко // Клиническая лабораторная диагностика. – 2006. – №6. – С. 17-19.
5. Каверин Н.Н. Влияние селеданта на антиоксидантный статус новорожденных телят / Н.Н. Каверин, Н.В. Филатов, А.И. Золотарев, Д.В. Дег-

тярев // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России. – Воронеж. – 2007. – С. 334-340.

6. Методические положения по изучению процессов свободнорадикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма. – Воронеж. – 2010. – 61 с.
7. Титов В.Н. Экзогенные и эндогенные патологические факторы (патогенны) как причина воспаления / В.Н. Титов // Клиническая лабораторная диагностика. – 2004. – №5. – С. 3-10.
8. Топурия Г.М. Популяционное здоровье животных в условиях экологического неблагополучия // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Оренбург. – 2012. – №1. – С. 100-102.
9. Чеснокова И.И. Биомаркеры черноморских рыб как показатели экологического состояния среды их обитания: автореф... дис. канд. биол. наук. – Севастополь, 2017. – 22 с.
10. Черницкий А.Е. Модифицированный метод определения средномолекулярных пептидов в биологических жидкостях / А.Е. Черницкий, В.И. Сидельникова, М.И. Рецкий // Ветеринария. – 2014. – № 4. – С. 56-58.
11. Khansari N. Chronic inflammation and oxidative stress as a major cause of age-related diseases and cancer / N. Khansari, Y. Shakiba, M. Mahmoudi // Recent Patents on Inflammation & Allergy Drug Discovery. – 2009. – Vol. 3, iss.1. – P. 73-80.
12. Conti A. Role of Inflammation and Oxidative Stress Mediators in Gliomas / A. Conti, C. Guli, D. La Torre et al. // Cancers. – 2010. – Vol. 2, iss.2. – P. 693-712.

THE INDICATORS OF THE LPO-AOS SYSTEM AND ENDOGENOUS INTOXICATION IN HIGH YIELDING COWS UNDER ADVERSE ENVIRONMENTAL CONDITIONS AFTER THE APPLICATION OF INTERFERONS IN COMBINATION WITH DIMETHYLDIPYRAZOLYLSELENIDE

*I.T. Shaposhnikov, V.N. Kotsarev, T.G. Ermolova
(FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy")*

Key words: cows, adverse environmental conditions, blood, LPO-AOS indicators, endogenous intoxication, recombinant bovine interferons α and γ , dimethyldipyrzolylselenide.

The article provides the data on the study of the effect of bovine recombinant interferons α and γ , separately and in combination with dimethyldipyrzolylselenide, on the metabolic status of high yielding cows under adverse environmental conditions in three groups of animals three weeks before calving. The cows of the first group (n = 10) were not prescribed drugs, and they served as the control. The animals of the second group (n = 10) were subcutaneously injected with recombinant bovine interferons α and γ , threefold 10 ml per animal with an interval of 24 hours, the third one (n = 10) - recombinant bovine interferons α and γ according to a similar scheme in combination with intramuscular injection of dimethyldipyrzolylselenide (with the first injection of interferons) once at a dose of 1 ml / 100 kg of body weight. At the beginning of the experiment and four days after the last injection of the drugs, blood samples were obtained from five animals of each group to determine the LPO-AOS indicators. The application of recombinant bovine interferons α and γ in animals contributed to an increase in the protective and adaptive capabilities of the animal organism, which was reflected by a decrease in endogenous intoxication and in the normalization of LPO-AOS indicators. The combined use of recombinant bovine interferons α and γ and dimethyldipyrzolylselenide (DMDPS) had the most pronounced effect on the inactivation of the toxic LPO product - malondialdehyde and enhancement of the functioning of the AOS system. After a separate administration of interferons α and γ to cows and interferons α and γ in combination with DMDPS, MDA content decreased by 13.0% and 32.5%, respectively (p < 0.01), MWM₂₃₈ - by 3.3 % and 11.2%, MWM₂₅₄ - by 7.1% and 11.1%, MMP - by 9.4% and 22.1%, indicator of IEI - by 7.6% and 10.1% with an increase in GPO activity - by 10.2% (p < 0.001) and 17.3% (p < 0.001), catalase - by 9.2% and 14.9%, vitamin A concentration - by 7.1% and 14.0%, vitamin E - by 12.7% (p < 0.05) and 23.1% (p < 0.05), vitamin C - by 17.2% (p < 0.05) and 21.7% (p < 0.05).

REFERENCES

1. Aksenova V.M. Biochemical methods for the diagnosis of endogenous intoxication / V.M. Aksenova // Laboratory diagnosis of endogenous intoxication syndrome: Methodical recommendations / comp.: V.M. Aksenova, V.F. Kuznetsov, Yu.N. Maslov, V.V. Shchekotova; ed. by I.P.

- Koryukina. - Perm, 2005. - P. 18-23.
2. Balym Yu.P. Antioxidant properties of dimethyldipyrzolylselenide / Yu.P. Balym // Materials of the First Congress of Veterinary Pharmacologists of Russia. - Voronezh. - 2007. - P. 106-108.
3. Vostroilova G.A. Histomorphometric indicators of the

mucous membrane of the small intestine in hypotrophic piglets when using Biferon-C and aminoseleferon / G.A. Vostroilova, P.A. Parshin, E.V. Mikhaylov, I.S. Tolkahev, N.A. Khokhlova, Yu.A. Chaplygina // Bulletin of Veterinary Pharmacology. - 2019. - No. 2 (7). - P. 21-28.

4. Grebneva O. L. Method for calculating the indicators of substances of low and medium molecular weight of blood plasma / O.L. Grebneva, E.A. Tkachuk, V.O. Chubeyko // Clinical laboratory diagnostics. -2006.-No.6.-P.17-19.

5. Kaverin N.N. The effect of seledant on the antioxidant status of the newborn calves / N.N. Kaverin, N.V. Filatov, A.I. Zolotarev, D.V. Degtyarev // Materials of the First Congress of Veterinary Pharmacologists of Russia. - Voronezh. - 2007. - P. 334-340.

6. Methodical provisions for the study of free radical ox-

idation processes and the antioxidant defense system of the body. - Voronezh. -2010.- 61p.

7. Titov V.N. Exogenous and endogenous pathological factors (pathogenic) as the cause of inflammation / V.N. Titov // Clinical laboratory diagnostics. - 2004. - No. 5. - P.3-10.

8. Topuriya G.M. Population health of animals under adverse environmental conditions // News of Orenburg State Agrarian University. - Orenburg. - 2012. - No. 1. - P. 100-102.

9. Chesnokova I.I. Biomarkers of Black Sea fishes as the indicators of the ecological state of their habitat: abstract of a thesis ... Cand. of Biol. Sciences. - Sevastopol, 2017. - 22 p.

10. Chernitskiy A.E. Modified method for the determination of medium molecular weight peptides in biological fluids / A.E. Chernitskiy, V.I. Sidelnikova, M.I. Retskiy // Veterinary medicine [Veterinariya]. - 2014.-No. 4.-P. 56-58.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.185

УДК: 619:[578.245:615.37:574.24]:636.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРФЕРОНОВ С АМИНОСЕЛЕТОНОМ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ИММУНОГО СТАТУСА КОРОВ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ

*Шапошников И.Т., Коцарев В.Н., Скориков В.Н., Владимирова Ю.Ю., Карманова Н.В.
(ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии»)*

Ключевые слова: коровы, глубокостельные, экологическое неблагополучие, иммунодефициты, родовые и послеродовые болезни, α - и γ -интерфероны, аминокселетон.

РЕФЕРАТ

Исследования посвящены изучению эффективности применения α - и γ -интерферонов бычьих рекомбинантных одних и в сочетании с аминокселетоном для коррекции иммунного статуса у коров, находящихся в условиях экологического неблагополучия, в зоне функционирования крупного химического завода по производству минеральных удобрений. Опыты проведены в условиях молочного комплекса на трех группах коров черно-пестрой голштинской породы, одна из которых без введения препаратов служила контролем, двум другим парентерально вводили соответственно одни α - и γ -интерфероны и их сочетание с аминокселетоном. Установлено, что применение коровам одних интерферонов и их сочетание с аминокселетоном способствовало повышению иммунного статуса. По отношению к контролю содержание общих иммуноглобулинов у них было выше на 8,4% и 9,0%, бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК) на 4,0% и 11,9%, лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК) – на 3,8% и 10,1%, концентрация Т-лимфоцитов – на 22,2% и 31,9%, фагоцитарная активность лейкоцитов (ФАЛ) – на 5,1% и 12,3%, фагоцитарный индекс (ФИ) – на 6,8% и 16,1%, фагоцитарное число (ФЧ) – на 21,4% и 33,6% при меньшем уровне циклирующих иммунных комплексов (ЦИК) на 6,1% и 12,1%. У телят, полученных от опытных коров, в 7-дневном возрасте были выше, чем в группе контрольных животных: содержание общих иммуноглобулинов соответственно на 12,6% и 30,3%, БАСК – на 6,2% и 9,9%, ЛАСК – на 49,4% и 64,4%, концентрация Т-лимфоцитов – на 28,1% и 45,6%, В-лимфоцитов – на 19,4% и 35,2%, ФАЛ – на 7,9% и 9,7%, ФИ – на 9,3% и 21,7%, ФЧ – на 10,9% и 16,7%. В 14-дневном возрасте разница в показателях естественной резистентности и иммунной защиты между телятами опытных и контрольной группами сохранялась. Родовые и послеродовые осложнения у опытных коров регистрировали в 2-4 раза реже, чем в контроле. При этом у них сокращался период от отела до плодотворного осеменения, повышалась оплодотворяемость. У полученного от них потомства уменьшалось проявление желудочно-кишечных и респираторных болезней.

ВВЕДЕНИЕ

Возрастающее количество токсикантов в окружающей среде, связанное с наращиванием промышленного производства и химизацией сельскохозяйственного производства, оказывает негативное влияние на жизнедеятельность сложившегося биоценоза [2, 11]. Токсические вещества, при поступлении в почву, воду, атмосферу и корма, вызывают в организме животных нарушение обмена веществ, изменение иммунологического и эндокринного статуса, расстройство воспроизводительной функции [6, 10].

Высокопродуктивные коровы с интенсивным

обменом веществ и более чувствительной нейрогуморальной регулирующей системой восприимчивы к незначительным нарушениям условий внешней среды и реагируют на это более выраженным нарушением обмена веществ и дестабилизацией иммунной системы [7]. Нарушение ее функции считается одним из патогенетических механизмов развития патологического процесса [9].

Метаболические и морфофункциональные нарушения у беременных коров сопровождаются глубокими изменениями в обмене веществ, структуре и функциональном состоянии органов и систем плода, приводящие к рождению молод-

няка с пониженной жизнеспособностью, низкими показателями естественной резистентности и иммунологической реактивности [1]. В этой связи в экологически неблагоприятных зонах показано назначение животным средств, снижающих антропогенную нагрузку на организм и повышающих его адаптационные возможности к создавшимся условиям внешней среды [3, 8].

Целью исследований явилось изучение эффективности применения α - и γ -интерферонов одних и в сочетании с аминокислотами для коррекции иммунного статуса у коров, находящихся в условиях экологического неблагополучия.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования выполнены на крупном молочном комплексе Воронежской области, расположенном в зоне функционирования химического завода по производству минеральных удобрений с факельными выбросами в атмосферу.

В опыт было подобрано 30 коров чернопестрой голштинской породы, с 3-недельным сроком до отела, разделенных по принципу аналогов на три группы. Животные первой группы (n=10) без применения препаратов служили контролем. Коровам второй группы (n=10) подкожно трехкратно с интервалом 24 часа вводили α - и γ -интерфероны бычьего рекомбинантные по 10 мл на животное каждого, третьей (n=10) – α - и γ -интерфероны бычьего рекомбинантные по анало-

гичной схеме в сочетании с подкожной трехкратной с интервалом 24 часа инъекцией аминокислоты в дозе 20 мл на животное.

В начале опыта и спустя четверо суток после последнего введения препаратов от пяти животных из каждой группы получали пробы крови для определения иммунологических показателей: общих иммуноглобулинов, БАСК, ЛАСК, ЦИК, Т- и В-лимфоцитов, ФАЛ, ФИ, ФЧ. У телят, полученных от подопытных коров, (по 3 головы из каждой группы) в 7- и 14-дневном возрасте получали пробы крови, в сыворотке которой определяли общие иммуноглобулины, БАСК, ЛАСК, ЦИК. Исследования крови проводили в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке и коррекции иммунного статуса животных» (2005) и «Методическими рекомендациями по оценке и коррекции неспецифической резистентности животных» (2005) [4, 5].

В ходе опыта проводили учет сроков отела коров, характера течения послеродового периода, продолжительность периода от отела до плодотворения, определяли индекс осеменения, у телят учитывали заболеваемость желудочно-кишечными и респираторными болезнями.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием компьютерных статистических программ «Statistica 8.0» (Stat Soft Inc., США) и «Microsoft Excel».

Таблица 1.

Показатели иммунного статуса коров

Показатели	Группы животных		
	до применения препаратов		
	первая (контроль)	вторая	третья
Общие иммуноглобул., г/л	24,91±1,17	25,95±1,18	24,45±1,54
БАСК, %	77,62±1,38	74,96±2,63	77,20±1,31
ЛАСК, мкг/мл	0,77±0,066	0,75±0,035	0,74±0,099
ЦИК, г/л	0,32±0,024	0,33±0,027	0,33±0,017
Т-лимфоциты, %	23,2±1,95	23,6±1,56	22,6±1,76
В- лимфоциты, %	17,8±1,63	17,4±1,17	18,0±0,78
ФАЛ, %	76,40±2,73	76,80±3,90	78,40±3,69
ФИ, ед.	3,58±0,21	3,49±0,30	3,62±0,17
ФЧ, ед.,	2,62±0,15	2,81±0,29	3,02±0,14
		после применения препаратов	
Общие иммуноглобул., г/л	24,51±1,06	26,58±1,28	26,72±1,34
БАСК, %	79,11±2,30	82,30±1,60	88,52±1,84*
ЛАСК, мкг/мл	0,79±0,056	0,82±0,079	0,87±0,051
ЦИК, г/л	0,33±0,013	0,31±0,027	0,29±0,017
Т-лимфоциты, %	21,6±2,15	26,4±1,17	28,5±1,56*
В- лимфоциты, %	19,9±1,34	18,7±1,56	19,6±1,17
ФАЛ, %	78,00±3,14	81,94±3,21	87,60±2,43*
ФИ, ед.	3,67±0,11	3,92±0,34	4,26±0,11**
ФЧ, ед.	2,71±0,13	3,29±0,10**	3,62±0,21**

Примечание: * – $p < 0,05$ - $0,02$; ** – $p < 0,01$ – к контролю

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Исследованиями крови, полученной в начале опыта, не установлено существенной разницы в большинстве показателей иммунного статуса между коровами подопытных групп.

По результатам исследования крови коров после применения одних α - и γ -интерферонов и в сочетании с аминокислотами было установлено их положительное влияние на показатели естественной неспецифической резистентности, гуморального и клеточного иммунитета (таблица 1). Так концентрация общих иммуноглобулинов у коров второй и третьей групп повысилась соответственно на 2,4% и 9,3%, значения БАСК возросли соответственно на 9,8% и 14,8%, ЛАСК – на 9,3% и 17,6% при уменьшении концентрации ЦИК на 6,1% и 12,1%. Содержание Т-лимфоцитов превышало исходный уровень соответственно на 11,9% и 26,1% ($p < 0,05$), В-лимфоцитов – на 7,5% и 8,9%. Поглощительная способность лейкоцитов после введения коровам одних α - и γ -интерферонов и в сочетании с аминокислотами характеризовалась увеличением ФАЛ соответственно на 6,7% и 11,7%, ФИ – на 12,3% и 17,7% ($p < 0,02$), ФЧ – на 17,1% и 19,9% ($p < 0,05$).

У животных опытных групп по сравнению с контролем были выше содержание общих иммуноглобулинов на 8,4% и 9,0%, значения БАСК на

4,0% и 11,9% ($p < 0,02$), ЛАСК – на 3,8% и 10,1%, концентрация Т-лимфоцитов – на 22,2% и 31,9% ($p < 0,05$) при менее выраженной разнице в содержании В-лимфоцитов, а уровень ЦИК – меньше на 6,1% и 12,1%. У них регистрировали более выраженную по сравнению контролем поглощительную способность лейкоцитов. Показатели ФАЛ были выше соответственно на 5,1% и 12,3% ($p < 0,05$), ФИ – на 6,8% и 16,1% ($p < 0,01$), ФЧ – на 21,4% ($p < 0,01$) и 33,6% ($p < 0,01$).

В крови телят 7-дневного возраста, полученных от коров с назначением одних α - и γ -интерферонов и в сочетании с аминокислотами были выше, чем в группе контрольных животных, содержание общих иммуноглобулинов соответственно на 12,6% и 30,3% ($p < 0,02$), БАСК – на 6,2% и 9,9% ($p < 0,05$), ЛАСК – на 49,4% ($p < 0,02$) и 64,4% ($p < 0,01$) (таблица 2). Концентрация ЦИК имела меньшие показатели на 18,3% и 28,0%. Наряду с усилением естественной резистентности у телят опытных групп больше содержалось иммунокомпетентных клеток. Концентрация Т-лимфоцитов превышала показатели контроля соответственно на 28,1% ($p < 0,05$) и 45,6% ($p < 0,01$), В-лимфоцитов – на 19,4% и 35,2% ($p < 0,05$). Поглощительная способность лейкоцитов характеризовалась большими значениями ФАЛ на 7,9% и 9,7% ($p < 0,05$), ФИ – на

Таблица 2.

Показатели иммунного статуса у телят

Показатели	Группы животных		
	первая	вторая	третья
	в 7-дневном возрасте		
Общие иммуноглобул., г/л	13,80±0,11	15,54±0,63	17,98±1,08*
БАСК, %	72,18±1,57	76,63±1,01	79,32±1,34*
ЛАСК, мкг/мл	0,87±0,084	1,30±0,068*	1,43±0,059**
ЦИК, г/л	0,082±0,011	0,067±0,009	0,059±0,007
Т-лимфоциты, %	22,26±1,54	28,52±1,24*	32,4±1,37**
В-лимфоциты, %	12,92±0,62	15,43±1,24	17,47±1,34*
ФАЛ, %	78,1±1,98	84,3±2,27	85,64±0,87*
ФИ, ед.	5,61±0,32	6,13±0,28	6,83±0,34
ФЧ, ед.	4,78±0,36	5,30±0,28	5,58±0,33
	в 14-дневном возрасте		
Общие иммуноглобул., г/л	14,42±0,36	16,68±0,11*	18,91±0,48**
БАСК, %	68,56±0,87	71,20±0,13	73,75±1,28*
ЛАСК, мкг/мл	0,95±0,048	1,18±0,012**	1,26±0,043**
ЦИК, г/л	0,089±0,009	0,065±0,008	0,059±0,008
Т-лимфоциты, %	20,29±1,55	22,86±1,54	25,87±0,83*
В-лимфоциты, %	13,80±0,87	14,63±0,94	15,82±0,84
ФАЛ, %	76,12±1,54	82,70±1,65*	83,84±2,09*
ФИ, ед.	4,96±0,22	5,48±0,21	6,17±0,32*
ФЧ, ед.	4,31±0,25	4,82±0,32	5,19±0,33

Примечание: * – $p < 0,05-0,02$; ** – $p < 0,01$ – к контролю

9,3% и 21,7% , ФЧ – на 10,9% и 16,7%.

В 14-дневном возрасте разница в показателях естественной резистентности и иммунной защиты между телятами опытных и контрольной группами сохранялась. Содержание общих иммуноглобулинов у них было выше соответственно на 15,7% ($p < 0,02$) и 31,1% ($p < 0,01$), БАСК – на 3,9% и 7,6% ($p < 0,05$), ЛАСК – на 24,2% ($p < 0,01$) и 32,6% ($p < 0,01$) при меньших значениях ЦИК на 27,0% и 33,7%. Уровень Т-лимфоцитов превышал показатели контроля на 12,7% и 27,5% ($p < 0,05$), В-лимфоцитов – на 6,0% и 14,6%. Показатели ФАЛ были выше на 8,6% ($p < 0,05$) и 10,1% ($p < 0,05$), ФИ – на 10,5% и 24,4% ($p < 0,05$), ФЧ – на 11,8% и 20,4%.

Применение α - и γ -интерферонов и сочетания их с аминокислотами, сопровождающееся повышением иммунного статуса у коров, положительно повлияло на их клиническое состояние. Патологию родов (трудные роды и задержание последа) у них регистрировали в три раза меньше, чем в контроле (соответственно 10%, 10% и 30%), а послеродовые осложнения (собинолуция матки и эндометрит) – в два и четыре раза (20,0%, 10,0% и 40,0%).

Положительное влияние препаратов на течение родов и послеродового периода у коров благоприятно отразилось на функциональном состоянии воспроизводительной системы. Период от отела до плодотворного осеменения у коров с применением α - и γ -интерферонов и их сочетания с аминокислотами соответственно $84,4 \pm 5,04$ и $73,1 \pm 5,82$ дней и был меньше, чем в контроле ($96,3 \pm 12,9$ дней) соответственно на 11,9 и 23,2 ($p < 0,05$) дней. Их оплодотворяемость, составившая в обоих случаях 90,0%, была на 10,0% выше, чем в контроле (80,0%). Индекс осеменения при показателе соответственно $2,2 \pm 0,37$ ед. и $1,9 \pm 0,20$ ед., оказался меньше, чем в контроле ($2,6 \pm 0,34$ ед.) на 15,4% и 30,8% ($p < 0,05$).

Применение коровам одних α - и γ -интерферонов и их сочетания с аминокислотами способствовало повышению устойчивости полученных от них телят к желудочно-кишечным и респираторным болезням. При заболеваемости телят контрольной группы желудочно-кишечными и респираторными болезнями, составивших соответственно 40,0% и 20,0%, в опытных группах – в первом случае: в обеих группах животных заболеваемость телят стала меньше в 4 раза (по 10,0%), во втором случае: при применении одних интерферонов – снизилась в 2 раза (10,0%) и при введении их в сочетании с аминокислотами – не проявилась.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение глубококостельным коровам, находящимся в условиях экологического неблагополучия, α - и γ -интерферонов бычьих рекомбинантных и особенно их сочетания с аминокислотами способствовало повышению иммунного статуса, снижению родовой и послеродовой патологии, периода от отела до плодотворного осеменения, повышению оплодотворяемости. У получен-

ного приплода возрастали показатели иммунной защиты, что положительно отразилось на устойчивости организма к желудочно-кишечным и респираторным болезням.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеев В.С. Состояние иммунитета в системе мать-плацента-плод при экстрагенитальной патологии беременных / В.С. Авдеев // Материалы международной научной конференции, посвященной 125-летию академии. – Казань, 1998. – С.6-7.
2. Елешев Р.Е. Некоторые проблемы экологии почв в условиях антропогенного воздействия / Р.Е. Елешев, Р.Х. Рамазанов // Актуальные направления развития сельскохозяйственного производства в современных тенденциях аграрной науки: Сб. науч. матер. междунар. науч.-практ. конф. – Уральск, 2008. – С. 11-14.
3. Иванов А.В. Эколого-иммунологические проблемы ветеринарной медицины и пути их решения / А.В. Иванов, Г.В. Конюхов, Н.Б. Тарасова // Актуальные вопросы ветеринарной медицины Сибири: Матер. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию со дня основ. инстит. экспер. ветер. Сибири и Дальнего Востока. – Краснообск, 2010. – С.238-242.
4. Методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных / А.Г. Шахов, Ю.Н. Масыянов, М.И. Рецкий и др. – Воронеж: Истоки, 2005. – 116 с.
5. Методические рекомендации по оценке и коррекции неспецифической резистентности статуса животных / А.Г. Шахов, Ю.Н. Бригадиров, А.И. Ануфриев и др. – Воронеж: Истоки, 2005. – 62 с.
6. Миролюбов М.Г. Загрязнение среды и бесплодие животных / М.Г. Миролюбов // Сб. науч. тр. – Ставрополь: ГСХА, 1998. – С. 10-108.
7. Мищенко В.А. Особенности иммунодефицитов у крупного рогатого скота / В.А. Мищенко, Н.А. Яременко, А.В. Мищенко, А.В. Кононов, В.В. Думова // Ветеринария. – 2006. - № 11. С.17-20
8. Таирова А.Р. Физиологический статус организма продуктивных животных в условиях биопатогенной зоны и его фармакологическая коррекция / А.Р.Таирова, А.И. Кузнецов. – Троицк, Изд-во УГАВМ, 2002. – 180 с.
9. Федоров Ю.Н. Иммунологический мониторинг в ветеринарии: возможности и реальности / Ю.Н. Федоров // Труды Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной ветеринарии. 2003. – Т. 73. – С. 8-10.
10. Шабунин С.В. Нарушения обмена веществ у коров при разном физиологическом состоянии, вызванном действием экотоксикантов / С.В. Шабунин, Ю.А. Гаврилов // Токсикозы животных и актуальные проблемы болезней молодняка: Междунар. научн. конф. – Казань, 2006. – С.347-351.
11. Шахов А.Г. Экологические проблемы патологии сельскохозяйственных животных / А.Г. Шахов // Экологические проблемы патологии фармакологии и терапии животных: Матер. междунар. коорд. совещ. – Воронеж, 1997. – С. 17-20.

**THE EFFICACY OF USING INTERFERONS
WITH AMINOSELETON FOR THE CORRECTION OF THE IMMUNE STATUS OF COWS
UNDER ADVERSE ENVIRONMENTAL CONDITIONS**

*I.T. Shaposhnikov, V.N. Kotsarev, V.N. Skorikov, Yu.Yu. Vladimirova, N.V. Karmanova
(FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy")*

Key words: down-calving cows, adverse environmental conditions, immunodeficiencies, birth and postpartum diseases, interferons $-\alpha$ and $-\gamma$, aminoseleton.

The researches are devoted to the study of the efficacy of the use of recombinant bovine interferons $-\alpha$ and $-\gamma$ separately and in combination with aminoseleton for the correction of the immune status in cows under adverse environmental conditions in the area of operation of a large chemical plant for the production of mineral fertilizers. The experiments were carried out in the conditions of a dairy complex on three groups of Black-Motley Holstein cows, one of which served as the control without the administration of the drugs, the other two were parenterally injected interferons $-\alpha$ and $-\gamma$ and their combination with aminoseleton, respectively. It was found that the use of some interferons and their combination with aminoseleton increased cows' immune status. In relation to the control, the content of total immunoglobulins was higher by 8.4% and 9.0%, serum bactericidal activity (SBA) - by 4.0% and 11.9%, serum lysozyme activity (SLA) - by 3.8% and 10.1%, the concentration of T-lymphocytes - by 22.2% and 31.9%, leukocyte phagocytic activity (LPA) - by 5.1% and 12.3%, phagocytic index (PhI) - by 6.8% and 16.1%, phagocytic number (PhN) - by 21.4% and 33.6%, with a lower level of circulating immune complexes (CIC) by 6.1% and 12.1%. In calves obtained from the experimental cows, at the age 7 days there were higher indicators than in the group of control animals: the content of total immunoglobulins - by 12.6% and 30.3%, respectively, SBA - by 6.2% and 9.9%, SLA - by 49.4% and 64.4%, the concentration of T-lymphocytes - by 28.1% and 45.6%, B-lymphocytes - by 19.4% and 35.2%, LPA - by 7.9% and 9.7%, FhI - by 9.3% and 21.7%, FhN - by 10.9% and 16.7%. At the age of 14 days, the difference in the indicators of natural resistance and immune defense among the calves of the experimental and control groups remained. Birth and postpartum complications in experimental cows were recorded 2-4 times less often than in the control. At the same time, they shortened the period from calving to fruitful insemination, and increased fertility. The offspring received from them decreased the manifestation of gastrointestinal and respiratory diseases.

REFERENCES

1. Avdeenko V.S. The state of immunity in the mother-placenta-fetus system in case of extragenital pathology of the pregnant / V.S. Avdeenko // Materials of the international scientific conference dedicated to the 125th anniversary of the Academy. - Kazan, 1998. - P.6-7.
2. Eleshev R.E. Some problems of soil ecology under anthropogenic effect / R.E. Eleshev, R.Kh. Ramazanov // Actual directions of the development of agricultural production according to modern trends in agricultural science: Collection of Scientific Mater. of International Scientific and Practical Conf. - Uralsk, 2008. - P. 11-14.
3. Ivanov A.V. Ecological and immunological problems of veterinary medicine and ways of solving them / A.V. Ivanov, G.V. Konyukhov, N.B. Tarasova // Actual issues of veterinary medicine in Siberia: Mater. of Int. Scientific and Practical Conf., dedicated to the 70th Anniversary since the Day of Foundation of the Institute of Experimental Veterinary medicine of Siberia and the Far East. - Krasnoobsk, 2010. - p. 238 - 242.
4. Methodical recommendations for the assessment and correction of the immune status of animals / A.G. Shakhov, Yu.N. Masyanov, M.I. Retskiy et al. - Voronezh: Istoki, 2005. - 116 p.
5. Methodical recommendations for the assessment and correction of nonspecific resistance of the status of animals / A.G. Shakhov, Yu.N. Brigadirov, A.I. Anufriev et

- al. - Voronezh: Istoki, 2005. - 62 p.
6. Mirolyubov M.G. Environmental pollution and infertility of animals / M.G. Mirolyubov // Collection of scientific papers. - Stavropol: State Agricultural Academy, 1998. - P. 10-108.
7. Mishchenko V.A. The peculiarities of immunodeficiency in cattle / V.A. Mishchenko, N.A. Yaremenko, A.V. Mishchenko, A.V. Kononov, V.V. Dumova // Veterinary Medicine [Veterinariya]. - 2006. - No. 11. P.17-20.
8. Tairova A.R. The physiological status of the organism of productive animals in conditions of a biopathogenic zone and its pharmacological correction / A.R. Tairova, A.I. Kuznetsov. - Troitsk, Publishing House of UGAVM, 2002. - 180 p.
9. Fedorov Yu.N. Immunological monitoring in veterinary medicine: opportunities and realities / Yu.N. Fedorov // Proceedings of the All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Medicine. 2003. - V. 73. - P. 8-10.
10. Shabunin S.V. Metabolic disorders in cows with different physiological states caused by the action of ecotoxins / S.V. Shabunin, Yu.A. Gavrilov // Animal toxicosis and actual problems of diseases of young animals: Intern. scientific. confer. - Kazan, 2006. - P. 347-351.
11. Shakhov A.G. Ecological problems of pathology of agricultural animals / A.G. Shakhov // Environmental problems of pathology, pharmacology and therapy of animals: Mater. of int. coord. meeting - Voronezh, 1997. - P. 17-20.

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержания и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.

Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,
e-mail: 3656935@gmail.com**



ПОКАЗАТЕЛИ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА КРОВИ И БЕЛКОВОГО ОБМЕНА У КОРОВ, НАХОДЯЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ, ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРФЕРОНОВ В СОЧЕТАНИИ С АМИНОСЕЛЕТОНОМ

Шапошников И.Т., Коцарев В.Н., Чусова Г.Г.

(ФГНБУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии»)

Ключевые слова: коровы, экологическое неблагополучие, морфологические показатели крови, белковый обмен, α - и γ - интерфероны бычьи рекомбинантные, аминокселетон.

РЕФЕРАТ

В статье приведены результаты по изучению влияния α - и γ - интерферонов бычьих рекомбинантных отдельно и в сочетании с аминокселетоном на морфологический состав крови и белковый обмен коров, находящихся в условиях экологического неблагополучия. Для этого были сформированы три группы животных – одна контрольная и две опытные, по 10 коров в каждой. Животные первой группы ($n=10$) служили контролем. Во вторую группу ($n=10$) вошли коровы, которым подкожно вводили α - и γ - интерфероны бычьи рекомбинантные по 10 мл на каждое животное трехкратно с интервалом 24 часа. Третья группа ($n=10$) представлена животными, которым применяли α - и γ - интерфероны бычьи рекомбинантные, в той же дозе и сроки, что и животным второй группы, в сочетании с аминокселетоном в дозе 20 мл на каждое животное трехкратно с интервалом 24 часа. Установлено, что у коров опытных групп после применения препаратов в крови обнаружено увеличение содержания эритроцитов на 15,3%, гемоглобина – на 7,7%, гематокрита – на 12,5% и лейкоцитов – на 8,2%. Рост числа лейкоцитов произошел за счет увеличения числа моноцитов на 30,4%, лимфоцитов – на 10,5% и уменьшения числа нейтрофилов – на 29,2%. При незначительной разнице в содержании общего белка у животных опытных групп по сравнению с контролем уровень γ - глобулинов был выше на 17,2%, а β - глобулиновая фракция – меньше на 30,7%. Наиболее выраженный положительный эффект на морфологический состав крови и белковый обмен получен при назначении коровам α - и γ - интерферонов бычьих рекомбинантных в сочетании с аминокселетоном.

ВВЕДЕНИЕ

Условия нахождения сельскохозяйственных животных на территориях, соседствующих с крупными промышленными предприятиями [2]. характеризуются воздействием на их организм неблагоприятных факторов внешней среды. Загрязнение объектов окружающей среды (воды, воздуха, почвы, кормов) ведет к накоплению в организме животных вредных химических веществ [8,12]. Наиболее чувствительной к неблагоприятным факторам окружающей среды является иммунная система, которая в силу своей исключительной чувствительности может выступать в роли показателя воздействия на организм различных антропогенных факторов, то есть служить индикаторной системой в зоне экологического неблагополучия. Постоянное поступление в организм сельскохозяйственных животных малых доз различных токсикантов вызывает патологические изменения в органах и тканях, что приводит к нарушениям функционирования жизненно важных систем организма. Прежде всего, изменяются параметры гомеостаза и иммунологические показатели. Следствием этого процесса являются иммунодефицитные состояния, снижение устойчивости к инфекции [1,2].

В практике для повышения устойчивости животных к стрессовым воздействиям внешней сре-

ды большое внимание уделяется применению фармакологических средств, преимущественно природного происхождения, обладающих адаптогенным, антистрессовым, иммуномодулирующим действием [7].

Перспективными иммунокорректирующими средствами являются α - и γ - интерфероны (производитель ООО «Научно-производственный центр» ПробиТЕХ республика Беларусь) [3]. Видоспецифические, α - и γ - интерфероны, обладая широким спектром биологической активности, определяют адекватный уровень иммунного ответа и регулируют взаимодействия главных систем организма: нервной, иммунной и эндокринной [4,5]. Аминокселетон – тканевый препарат, полученный из селезенки крупного рогатого скота с использованием технологии криофракционирования. Применение препарата при технологическом стрессе стимулирует гуморальные и клеточные факторы естественной резистентности, нормализует метаболические процессы [1,2]. Обладая относительно постоянным составом, кровь чутко реагирует на метаболические процессы, протекающие в организме животных. Количество лейкоцитов – существенный показатель реактивности организма животных. Количество эритроцитов и гемоглобина крови напрямую связаны с интенсивностью обмена веществ. Показателем общего

состояния и реактивности животных являются белки и белковые фракции крови [6,10,11].

Цель данной работы заключалась в проведении исследований по изучению морфологического состава крови и белкового обмена у коров, находящихся в условиях экологического неблагополучия после применения α - и γ -интерферонов бычьих рекомбинантных отдельно и в сочетании с аминокселетоном.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования выполнены на молочном комплексе, расположенном в зоне функционирования крупного химического завода по производству минеральных удобрений с факельными выбросами в атмосферу. В опыт было подобрано 30 коров за 3 недели до отела, которых разделили на 3 группы. Животным первой группы ($n=10$) препараты не применяли, они служили контролем. Коровам второй группы ($n=10$) подкожно вводили α - и γ -интерфероны бычьих рекомбинантные по 10 мл на каждое животное трехкратно с интервалом 24 часа, третьей группы ($n=10$) – α - и γ -интерфероны бычьих рекомбинантные, в той же дозе и сроки, что и животным второй группы, в сочетании с подкожной инъекцией аминокселетона в дозе 20 мл на каждое животное трехкратно с интервалом 24 часа. В начале опыта и через 4 суток после последней инъекции препаратов от 5 животных их каждой группы получали пробы крови для определения морфологических и биохимических показателей. В крови определяли эритроциты, гемоглобин, гематокрит, лейкоциты, лейкоформулу, в сыворотке крови – белок и его фракции. Морфологические исследования крови выполнены на гематологическом анализаторе «ABX Micros 60». С помощью унифицированных методов определяли количество лейкоцитов в крови и лейкоцитарную формулу. Содержание общего белка в сыворотке крови определяли на рефрактометре «RL», белковые фракции – методом электрофореза в агарозном геле [9]. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием компьютерных статистических программ «Statistica 8,0» и «Microsoft Excel».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ полученных данных, представленных в таблице 1, показывает, что у коров подопытных групп до применения препаратов различий в количестве эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина и гематокрита не имелось. Из показателей лейкограммы в содержании палочкоядерных нейтрофилов, сегментоядерных нейтрофилов, эозинофилов, моноцитов и лимфоцитов существенных различий между группами животных также не выявлено.

Через 4 суток после завершения применения препаратов у животных контрольной группы морфологические показатели крови не изменились. Применение α - и γ -интерферонов бычьих рекомбинантных отдельно и в сочетании с аминокселетоном коровам опытных групп, способствовало повышению в крови содержания эритроцитов соответственно на 6,2% и 13,2%, гемоглобина – на 2,8% и 6,4%, гематокрита – на 10,3% и 10,7%, лейкоцитов – на 9,1% и 14,0 %.

По сравнению с контрольными животными у них было выше содержание эритроцитов соответственно на 11,8% и 18,8%, лейкоцитов – на 6,0% и 10,5%, гемоглобина – на 5,6% и 9,7% и гематокрита – на 11,0% и 13,9%. Разница по количеству эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина и гематокрита в крови среди животных опытных групп была в пользу коров третьей группы, которые имели преимущество по изучаемым показателям в сравнении с аналогами второй групп. Применение α - и γ -интерферонов бычьих рекомбинантных отдельно и в сочетании с аминокселетоном коровам опытных групп привело к меньшему содержанию чем в контроле палочкоядерных нейтрофилов соответственно на 42,6% и 48,3%, сегментоядерных нейтрофилов – на 11,0% и 14,5%. Одновременно с этим было выше содержание моноцитов соответственно на 29,9% и 31,0% и лимфоцитов – на 9,0% и 12,0%. Данные морфологического состава крови животных опытных групп, получавшие α - и γ -интерфероны бычьих рекомбинантные отдельно и в сочетании с аминокселетоном, свидетельствуют об усилении дыхательной функции животных, лучшем снабжении организма кислородом, более интенсивном окислительно-восстановительном процессе, об активации у них обмена веществ и энергии.

Из данных представленных в таблице 2 следует, что за три недели до отёла уровень общего белка в сыворотке крови коров всех подопытных групп был в пределах физиологических параметров и составлял $72,67 \pm 2,21 - 72,83 \pm 2,32$ г/л. Не установлено различия между ними в концентрации альбуминов и общих глобулинов. У животных в начале опыта уровень α - и γ -глобулинов был в пределах нормы, тогда как β -глобулиновая фракция превышала физиологические параметры на 27,6%. Таким образом, коровы контрольной и опытных групп по показателям белкового обмена до начала опыта не отличались между собой.

В конце опыта у коров контрольной группы содержание общего белка в сыворотке крови, концентрация транспортных белков (альбуминов) и количество общих глобулинов не изменилось. При этом установлено различие в содержании фракций сывороточных белков. Количество α -глобулинов уменьшилось на 26,4% по сравнению с началом опыта и стало ниже физиологических параметров на 16,1%, тогда как β -глобулиновая фракция белка увеличилась на 15,2% и превышала норму на 47,1%.

После применения препаратов, у коров опытных групп количество общего белка, альбуминов и глобулинов по сравнению с контрольными животными не имело существенной разницы. Для более качественной оценки белкового обмена у подопытных животных был рассчитан белковый индекс сыворотки крови (альбумин – глобулиновый – коэффициент), который является косвенным показателем, свидетельствующим об интенсивности процесса синтеза и обновления белков в организме животных. Из данных таблицы 2 следует, что процессы синтеза и обновления белков в организме коров контрольной и опытных

групп протекали с незначительной разностью по интенсивности.

В отношении белковых фракций сыворотки крови у коров, получавших α - и γ -интерфероны бычки рекомбинантные отдельно и в сочетании с аминокислотами, в сравнении с аналогами контрольной группы относительное содержание α -глобулинов стало выше на 34,3% и 28,9%, γ -глобулинов – на 14,1% и 20,2% соответственно. При этом β -глобулиновая фракция стала меньше на 30,3% и 31,0% соответственно и соответствовала верхней границе физиологических величин.

Применение коровам α - и γ -интерферонов бычьих рекомбинантных отдельно и в сочетании с аминокислотами способствовало уменьшению

β -глобулиновой фракции и увеличению содержания γ -глобулинов, что свидетельствует о развитии многосторонних защитных реакций, интенсификации иммунобиологической реактивности организма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У высокопродуктивных коров в зоне техногенного загрязнения отмечается относительно невысокое в пределах нормы содержание общего белка, изменение соотношений белковых фракций в сторону уменьшения α -глобулинов и повышения β -глобулинов. Применение им за 3 недели до отёла α - и γ -интерферонов бычьих рекомбинантных способствовало повышению гематологического статуса,

Таблица 1.
Морфологические показатели крови у коров до и после применения препаратов

Показатели	Ед. изм.	группы животных		
		первая	вторая	третья
до применения препаратов				
Эритроциты	$10^{12}/л$	5,12±0,13	5,16±0,17	5,14±0,19
Гемоглобин	г/л	110,6±2,53	111,2±2,26	111,6±2,31
Гематокрит	%	31,6±0,28	31,1±0,14	31,8±0,23
Лейкоциты	$10^9/л$	5,42±0,29	5,38±0,27	5,37±0,31
Нейтр. Палоч.	%	4,86±0,34	4,92±0,31	4,83±0,23
Нейтр. Сегм.	%	33,97±0,74	33,62±0,88	33,6±0,82
Эозинофилы	%	3,76±0,25	3,98±0,21	3,87±0,29
Моноциты	%	3,81±0,28	3,78±0,32	3,90±0,26
Лимфоциты	%	53,6±0,94	53,7±0,86	53,8±0,92
после применения препаратов				
Эритроциты	$10^{12}/л$	4,90±0,16	5,48±0,19*	5,82±0,21*
Гемоглобин	г/л	108,2±1,32	114,3±1,42*	118,7±1,28*
Гематокрит	%	30,9±0,53	34,3±0,64*	35,2±0,84*
Лейкоциты	$10^9/л$	5,54±0,27	5,87±0,43	6,12±0,23*
Нейтр. Палоч.	%	4,72±0,21	2,71±0,27*	2,42±0,19*
Нейтр. Сегм.	%	34,72±0,84	30,9±0,69*	29,7±0,77*
Эозинофилы	%	3,48±0,28	3,41±0,36	3,26±0,24
Моноциты	%	3,68±0,26	4,78±0,24*	4,82±0,27*
Лимфоциты	%	53,4±0,83	58,2±0,92*	59,8±0,82*

Примечание: * – $p < 0,01$ по сравнению с контрольными животными.

Таблица 2.
Показатели белкового обмена у коров до и после применения препаратов

Показатели	группы животных		
	первая	вторая	третья
Белок, г/л	72,73±2,34	72,83±2,32	72,67±2,21
	72,92±1,86	73,98±2,11	74,97±2,13
Альбумины, %	42,34±1,86	41,63±1,84	42,96±1,69
	42,63±1,69	42,95±1,39	42,21±1,73
Глобулины, %	57,66±0,75	58,37±0,86	57,04±0,84
	57,37±0,77	57,05±0,83	57,79±0,71
А/Г коэффициент	0,73±0,22	0,73±0,20	0,75±0,24
	0,74±0,21	0,75±0,23	0,73±0,20
альфа-глобулины, %	13,68±0,43	13,86±0,69	13,06±0,52
	10,07±0,56	13,52±0,83*	12,98±0,62*
бета-глобулины, %	20,42±0,56	20,87±0,36	20,47±0,82
	23,52±0,78	16,39±0,81*	16,22±0,68*
гамма-глобулины, %	23,56±1,26	23,64±1,53	23,51±1,19
	23,78±0,96	27,14±0,86*	28,59±0,82*

Примечание: числитель – данные до применения препаратов, знаменатель – данные после применения препаратов. * – $p < 0,01$ по сравнению с контрольными животными.

увеличению в лейкоцитарном профиле количества лимфоцитов, в белковом обмене – возрастания уровня γ -глобулинов, выполняющих в организме защитную функцию, что свидетельствует об усилении защитной реакции организма и нормализации иммунного статуса. Наиболее выраженный нормализующий эффект на стабилизацию морфологического статуса и белкового обмена был получен при сочетанном применении интерферонов с аминокислотами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Востроилова Г.А. Изучение эффективности аминокислот при технологическом стрессе на свиноводческих комплексах / Г.А. Востроилова, Н.А. Хохлова, П.А. Паршин, Л.В. Ческидова и др. // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2018. – № 2 (3). – С. 37 – 41.
2. Востроилова Г.А. Характеристика адаптогенных свойств аминокислот на модели острого иммобилизационного стресса / Г.А. Востроилова, Н.А. Хохлова, Ю.А. Чаплыгина // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. – № 1(10). – С. 16 – 26.
3. Данилевская Н.В. Фармакологические аспекты применения пробиотиков / Н.В. Данилевская // Ветеринария. – 2005. – № 11. – С. 6 – 10.
4. Коба И.С. Сравнение схем профилактики эндометритов у коров с применением антибиотиков и пробиотиков / И.С. Коба, Е.Н. Новикова // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 1(6). – С. 19 – 24.
5. Козлова О.А. Эффективность применения Биферона Б коровам в период запуска и перед отёлом / О.А. Козлова, Г.Ф. Медведев, Н.И. Потапович, В.А. Прокулевич // В сб.: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Горки, 2018. – вып. 21, ч. 2. – С. 3 – 10.
6. Костына М.А. Особенности изменения гематологических показателей новорожденных телят под влиянием неблагоприятных факторов среды / М.А. Костына, Г.Г. Чусова, И.М. Щербаков // В сборнике: Экологические проблемы патологии, фармакологии и терапии животных. Материалы

Международного координационного совещания. – 1997. – С. 85 – 86.

7. Нежданов А.Г. Коррекция метаболического профиля и воспроизводительной функции коров препаратами гепатопротекторного действия / А.Г. Нежданов, В.А. Сафонов, Е.В. Шишкина, Г.Г. Чусова, И.С. Толкачев // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 1. – С. 40 – 42.
8. Профилактика негативного воздействия производства минеральных удобрений на окружающую среду и здоровье населения [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://yandex.ru/search/?r=193&text>.
9. Рецкий М.И. Методические рекомендации по диагностике терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных / М.И. Рецкий, А.Г. Шахов, В.И. Шушлебин, А.М. Самотин., В.Д. Мисайлов, Г.Г. Чусова, А.И. Золотарев и др. // Воронеж: ГНУ ВНИВИПФиТ. – 2005. – С. 44 – 94.
10. Чусова Г.Г. Количественные изменения в картине белой крови при патологии органов дыхания, связанные с загрязнением внешней среды / Г.Г. Чусова, А.И. Золотарев // В сборнике: Экологические проблемы патологии, фармакологии и терапии животных. Материалы Международного координационного совещания. – 1997. – С. 152 – 153.
11. Чусова Г.Г. Особенности белкового обмена у высокопродуктивных коров в условиях экологического неблагополучия / Г.Г. Чусова // В сборнике: Современные проблемы сельскохозяйственных наук в мире. Материалы Международной научно-практической конференции. – 2018. – Казань. – С. 23 – 25.
12. Шахов А.Г. Загрязнение окружающей среды – важнейший фактор ухудшения продуктивности здоровья животных / А.Г. Шахов, М.Н. Аргунов, С.В. Середина // Агрэкологическая безопасность в условиях техногенеза // Сборник научных докладов международного симпозиума: Часть I. – Казань: Медок, 2006. – С. 139 – 142.

THE PARAMETERS OF BLOOD MORPHOLOGICAL COMPOSITION AND PROTEIN METABOLISM IN COWS UNDER ADVERSE ENVIRONMENTAL CONDITIONS AFTER THE APPLICATION OF INTERFERONS IN COMBINATION WITH AMINOSELETON

I.T. Shaposhnikov, V.N. Kotsarev, G.G. Chusova

(FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy")

Key words: cows, adverse environmental conditions, morphological parameters of blood, protein metabolism, recombinant bovine interferons α and γ , aminoacids.

The article presents the results of studying the effect of recombinant bovine interferons α and γ , separately and in combination with aminoacids, on the morphological composition of the blood and protein metabolism of cows under adverse environmental conditions. For this purpose, three groups of animals were formed - one control and two experimental, 10 cows in each. Animals of the first group ($n = 10$) served as the control. The second group ($n = 10$) included cows, which were subcutaneously injected with recombinant bovine interferons α and γ , 10 ml per animal three times with an interval of 24 hours. The third group ($n = 10$) was represented by animals that received recombinant bovine interferons α and γ , at the same dose and time as for the animals of the second group, in combination with aminoacids at a dose of 20 ml for each animal three times with an interval of 24 hours. It was found that in the cows of the experimental groups after the application of the drugs there was detected an increase in the blood content of erythrocytes by 15.3%, hemoglobin - by 7.7%, hematocrit - by 12.5% and leukocytes - by 8.2%. The increase in the number of leukocytes was due to an increase in the number of monocytes by 30.4%, lymphocytes - by 10.5% and a decrease in the number of neutrophils - by 29.2%. With an insignificant difference in the content of total protein in the animals of the experimental groups in comparison with the control, the level of γ -globulins was higher by 17.2%, and β -globulin fraction was lower by 30.7%. The most pronounced positive effect on the blood morphological composition and protein metabolism was obtained when cows were administered recombinant bovine interferons α and γ in combination with aminoacids.

REFERENCES

1. Vostroilova G.A. The study of the efficacy of aminoseleton under a technological stress on pig breeding farms / G.A. Vostroilova, N.A. Khokhlova, P.A. Parshin, L.V. Cheskidova et al. // Bulletin of Veterinary Pharmacology. - 2018. - No. 2 (3). - P. 37 - 41.
2. Vostroilova G.A. Characteristics of the adaptogenic properties of aminoseleton on the model of acute immobilization stress / G.A. Vostroilova, N.A. Khokhlova, Yu.A. Chaplygina // Bulletin of Veterinary Pharmacology. - 2020. - No. 1 (10). - P. 16 - 26.
3. Danilevskaya N.V. Pharmacological aspects of the application of probiotics / N.V. Danilevskaya // Veterinary Medicine [Veterinariya]. - 2005. - No. 11. - P. 6 - 10.
4. Koba I.S. Comparison of the schemes for the prevention of endometritides in cows using antibiotics and probiotics / I.S. Koba, E.N. Novikova // Bulletin of Veterinary Pharmacology. - 2019. - No. 1 (6). - P. 19 - 24.
5. Kozlova O.A. The efficacy of the application of Biferon B to cows during the cow drying off period and before calving / O.A. Kozlova, G.F. Medvedev, N.I. Potapovich, V.A. Prokulevich // In the collection of papers: Actual problems of intensive development of animal husbandry. Gorki, 2018. - issue 21, part 2. - P. 3 - 10.
6. Kostyna M.A. The peculiarities of changes in hematological parameters of the newborn calves under the effect of adverse environmental factors / Kostyna M.A., Chusova G.G., Shcherbakov I.M. // In the collection of papers: Environmental problems of pathology, pharmacology and therapy of animals. Materials of the International Coordination Meeting. - 1997. - P. 85 - 86.
7. Nezhdanov A.G. Correction of the metabolic profile and reproductive function of cows with hepatoprotective drugs / A.G. Nezhdanov, V.A. Safonov, E.V. Shishkina, G.G. Chusova, I.S. Tolkachev // Achievements of science and technology of the agroindustrial complex. - 2012. - No. 1. - P. 40 - 42.
8. Prevention of the negative effect of the production of mineral fertilizers on the environment and public health [Electronic resource] - Access mode: <https://yandex.ru/search/?r=193&text>.
9. Retskiy M.I. Methodical recommendations for the diagnosis of therapy and prevention of metabolic disorders in productive animals / M.I. Retskiy, A.G. Shakhov, V.I. Shushlebin, A.M. Samotin., V.D. Misaylov, G.G. Chusova, A.I. Zolotarev et al. // Voronezh: SSI ARVRIPP&T [GNU VNIVIPFiT]. - 2005. - P. 44 - 94.
10. Chusova G.G. Quantitative changes in the picture of white blood in case of respiratory organs pathology associated with environmental pollution / G.G. Chusova, A.I. Zolotarev // In the collection of papers: Environmental problems of pathology, pharmacology and therapy of animals. Materials of the International Coordination Meeting. - 1997. - P. 152 - 153.
11. Chusova G.G. Peculiarities of protein metabolism in high yielding cows under adverse environmental conditions / G.G. Chusova // In the collection of papers: Modern problems of agricultural sciences in the world. Materials of the International Scientific and Practical Conference. - 2018. - Kazan. - P. 23 - 25.
12. Shakhov A.G. Environmental pollution is the most important factor in the deterioration of animal health productivity / A.G. Shakhov, M.N. Argunov, S.V. Sereda // Agroecological safety under the conditions of technogenesis // Collection of scientific reports of the international symposium: Part I. - Kazan: Medok, 2006. - P. 139-142.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.194

УДК: 619:[612.438:612.08]:599.324.2

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА МТ-6 НА АРХИТЕКТониКУ ТИМУСА БЕЛЫХ КРЫС В ПОДОСТРОМ ОПЫТЕ

*Паршин П.А., Шабунин Б.В., Чаплыгина Ю.А., Хохлова Н.А., Пономарева Ю.О., Михайлов Е.В.
(ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии»)*

Ключевые слова: тимус, морфологическая структура, белые крысы, подострая токсичность, комплексный препарат.

РЕФЕРАТ

В статье представлены данные о влиянии препарата МТ-6 на архитектуру тимуса белых крыс в подостром опыте. Достоверных различий в морфологической структуре тимуса между группами не наблюдалось. Это указывает на то, что препарат МТ-6 может оказывать влияние на тимус, однако для более глубокого изучения его механизмов требуется проведение дополнительных исследований.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время большой интерес представляет изучение особенностей реакции иммунной системы на воздействие различных экзогенных факторов, в том числе антибактериальных препаратов. Одну из основных ролей в обеспечении защитных реакций организма на повреждающие факторы выполняет центральный орган иммунной системы – тимус [1], который активно реагирует на экзогенные и эндогенные воздействия, что проявляется изменениями в его строении и функциях [5,3,4,6].

Комплексный препарат «МТ-6», представляющий собой комбинацию двух антибактериальных компонентов - марбофлоксацина и триметоприма, применяемых в ветеринарной практике для лечения заболеваний бактериальной этиоло-

гии сельскохозяйственных животных и птиц [2].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Приведенные данные являются фрагментом экспериментальных исследований по изучению подострой токсичности комплексного антибактериального препарата МТ-6.

В качестве биологической модели были выбраны белые беспородные крысы ($n = 48$). Животных разделили на несколько групп. Первая группа ($n = 12$) являлась контрольной и не получала препарат. Вторая группа ($n = 12$) получала препарат МТ-6 в дозировке 1/50 LD50 раз в день в течение 14 дней. Третья группа ($n = 12$) получала данный препарат в дозировке 1/20 от LD50, а четвертая ($n = 12$) – в дозировке 1/10 от LD50.

Отбор материала для гистологического исследования проводился через 14 дней введения пре-

парата, а затем через 10 дней восстановительного периода. Фрагменты органов фиксировали в 10% забуференном формалине. Затем подвергали дегидратации в спиртах возрастающей крепости, после чего образцы заливались в гистологический парафин. Из получившегося материала изготавливали гистосрезы толщиной 3-5 мкм. Затем срезы расправляли в водяной бане и помещали на высокоадгезивные стекла. Препараты окрашивали Гематоксилином-Эозином по общепринятой методике [7]. Изучение препаратов проводили на микроскопе Zeiss "Primostar" (Германия).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Из нижеприведенной таблицы видно, что в опытных группах происходило достоверное увеличение массы тимуса. Во II и IV опытных группах происходило увеличение массы тимуса более, чем на 78%.

Морфология тимуса крыс через 14 дней применения препарата МТ-6 представлена на рисунке 1. Тимус крыс контрольной группы имел сохранную капсулу, с небольшим количеством жировой ткани под ней. Функциональная часть органа была представлена корковым и мозговым веществом. Граница между ними прослеживалась четко. Стромальные элементы состояли из капилляров соединительнотканых балок. Тельца Гассалья были слабо различимы. В корковом и мозговом веществе были заметны клетки с бурым пигментом в цитоплазме.

В группах с дозировкой 1/50 LD₅₀ и 1/20 LD₅₀ тимус имел тонкую сохранную капсулу почти без жировой ткани. Дольчатое строение было четко выражено, дольки были отграничены друг от друга соединительной тканью. Граница коркового и мозгового вещества четко различима, видны эпители-

Таблица 1.

Относительная масса тимуса белых крыс в эксперименте, г.

Контроль	II (1/50) LD ₅₀	III (1/20) LD ₅₀	IV (1/10) LD ₅₀
Через 14 дней эксперимента			
0,39±0,05	0,75±0,08**	0,53±0,08	0,68±0,05**
Через 10 дней восстановительного периода			
0,47±0,03	0,84±0,07***	0,60±0,04*	0,97±0,04***

* - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,005$; *** $p \leq 0,001$ по сравнению с контролем

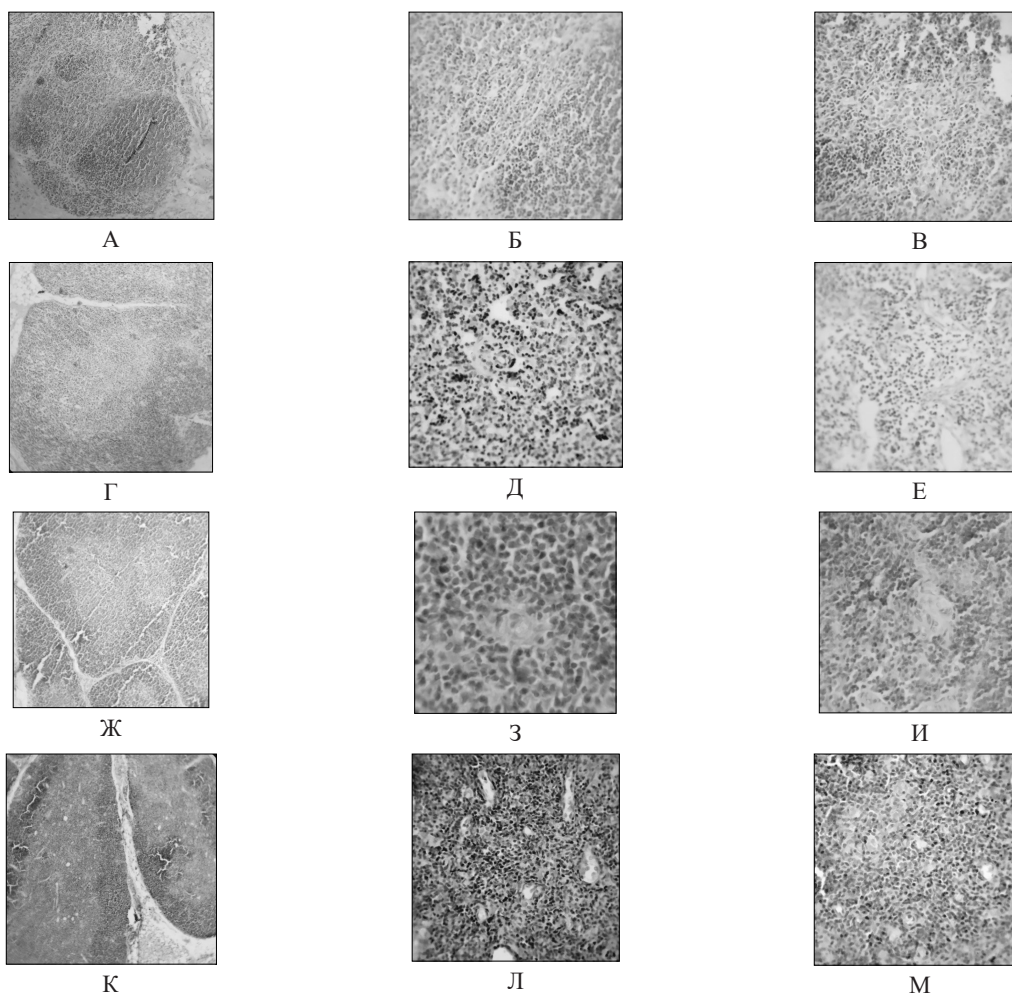


Рисунок 1. Морфология тимуса крыс через 14 дней после применения препарата МТ-6. А, Б, В – контрольная группа; Г, Д, Е - 1/50 LD₅₀, Ж, З, И - 1/20 LD₅₀, К, Л, М - 1/10 LD₅₀

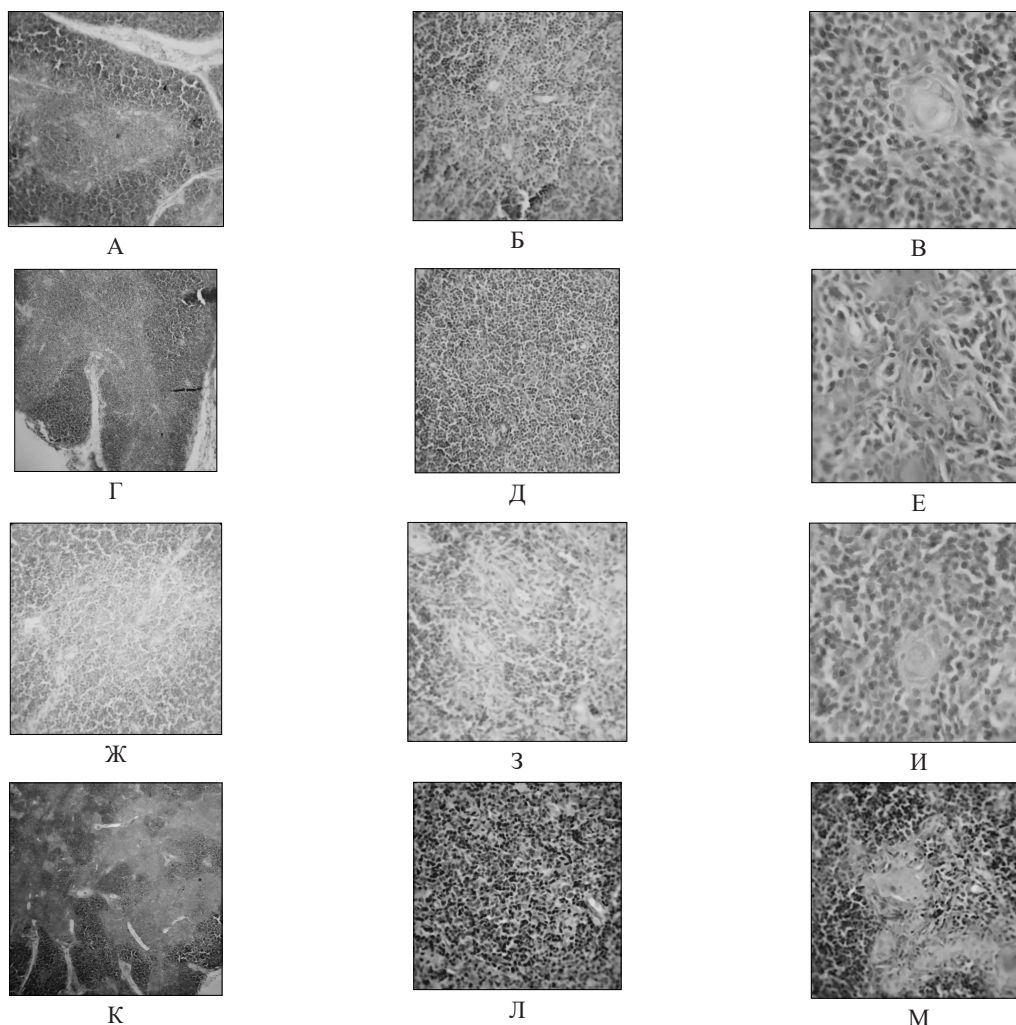


Рисунок 2. Морфология тимуса крыс после 10 дней восстановительного периода. А, Б, В – контрольная группа; Г, Д, Е - 1/50 LD₅₀, Ж, З, И - 1/20 LD₅₀, К, Л, М - 1/10 LD₅₀

альные клетки на стыке. Синусы были представлены соединительной тканью, пронизанной капиллярами. Визуализировались тельца Гассалья на ранних стадиях созревания. В корковом и мозговом веществе были заметны клетки с бурым пигментом в цитоплазме, также в единичном количестве встречались полиморфоядерные лейкоциты.

В группе с дозировкой 1/10 LD₅₀ некоторые дольки сливались в одну, граница коркового и мозгового вещества была хорошо различима. В мозговом веществе находились тельца Гассалья на ранних стадиях формирования. Также в небольшом количестве визуализировались гранулоциты и макрофаги с бурым пигментом в цитоплазме.

Морфология тимуса крыс после 10 дней восстановительного периода представлена на рисунке 2. У крыс контрольной группы дольчатое строение тимуса было хорошо выражено, дольки были ограничены соединительнотканью балками. Граница между корковым и мозговым веществом была хорошо различима. В мозговом веществе визуализировались формирующиеся тельца Гассалья небольшого размера. В строме были видны в единичном количестве клетки с бурым пигментом в цитоплазме и полиморфоядерные лейкоциты.

Во всех опытных группах четко визуализировалось дольчатое строение, единичные дольки сливались в одну. Между дольками – соединительнотканью тяжи. Граница коркового и мозгового вещества хорошо прослеживалась, в мозговом веществе присутствовали формирующиеся тельца Гассалья. Стромальные элементы были представлены кровеносными сосудами. Также в единичном количестве визуализировались макрофаги с бурым пигментом и полиморфоядерные лейкоциты.

Наблюдалось увеличение тимических долек у крыс опытных групп, при этом тельца Гассалья находились на более поздних стадиях формирования.

Проведенные морфологические исследования показали, что морфоструктура тимуса контрольной и опытных групп не имела значимых различий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что в опытных группах происходило увеличение площади тимических долек, из-за чего наблюдалось увеличение массы органа. Достоверных различий в морфологической структуре тимуса между группами не наблюдалось. Это указывает на то, что препарат МТ-6 может оказывать влияние на тимус, однако для более глубокого изучения его механизмов требуется проведение дополнитель-

ных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобрышева И. В. Морфологические особенности тимуса крыс периода выраженных старческих изменений при иммуносупрессии, вызванной введением циклофосфамида / И.В. Бобрышева // Ульяновский медико-биологический журнал. №2. 2016. С. 125-132.
2. Востроилова Г.А. Оценка безопасности нового препарата "MT-6" в остром опыте на белых мышцах / Г.А. Востроилова, Н.А. Хохлова, Ю.А. Чаплыгина, М.С. Богданова // Научная жизнь. 2020. Т. 15. № 5 (105). С. 700-707. DOI: 10.35679/1991-9476-2020-15-5-700-707
3. Востроилова Г. А. Характеристика адаптогенных свойств аминоселетона на модели острого иммобилизационного стресса. / Г. А. Востроилова, Н. А. Хохлова, Ю. А. Чаплыгина. // Ветеринарный фармакологический вестник. № 1 (10). 2020. С. 16 – 26. DOI: 10.17238/issn2541-8203.2020.1.16
4. Джадранов Е.С. Морфологические изменения

в тимусе крыс при развитии различных экспериментальных перевивных опухолях / Е.С. Джадранов, М.Ж. Ергазина, З.Н. Джангельдина, А.В. Красноштанов, В.К. Красноштанов // Вестник КазНМУ. 2016. №1. С. 482-486.

5. Михайлов Е. В. Изучение морфологической структуры внутренних органов эмбрионов крыс при применении препарата КАП-1 / Е. В. Михайлов, И. С. Толкачев, А. А. Корчагина, Г. А. Востроилова, Ю. О. Фалькова, С. М. Воротникова // Ветеринарный фармакологический вестник. № 3 (8). 2019. С. 26 – 32. DOI:10.17238/issn2541-8203.2019.3.26
6. Мороз Г. А. Строение тимуса интактных крыс-самцов линии Вистар разного возраста / Г.А. Мороз // СМБ. 2009. №3-2. С. 98-102
7. Сулейманов С.М. Методы морфологических исследований / С. М. Сулейманов, А. В. Гребенщиков, Е. В. Михайлов, И. С. Толкачев и др. // 2-е издание, исправленное и дополненное. ГНУ ВНИВИПФиТ. Воронеж. 2007. 87 с.

THE EFFECT OF MT-6 DRUG ON THE ARCHITECTONICS OF THYMUS IN WHITE RATS IN THE SUBACUTE EXPERIMENT

P.A. Parshin, B. V. Shabunin, Yu. A. Chaplygina, N. A. Khokhlova, Yu. O. Ponomareva, E. V. Mikhaylov (FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy")

Key words: thymus, morphological structure, white rats, subacute toxicity, complex dug.

The article presents the data on the effect of MT-6 on the architectonics of the thymus of white rats in the subacute experiment. There were no significant differences in the morphological structure of the thymus among the groups. This indicates that MT-6 may have an effect on the thymus; however, further studies are required for a deeper study of its mechanisms.

REFERENCES

1. Bobrysheva I.V. Morphological peculiarities of the thymus of rats during the period of pronounced senile changes during immunosuppression caused by the administration of cyclophosphamide / I.V. Bobrysheva // Ulyanovsk medical and biological journal. No. 2. 2016.P. 125-132.
2. Vostroilova G.A. Safety assessment of the new drug "MT-6" in an acute experiment on white mice. G.A. Vostroilova, N.A. Khokhlova, Yu.A. Chaplygina, M.S. Bogdanova // Scientific life. 2020.Vol. 15. No. 5 (105). P. 700-707. DOI: 10.35679 / 1991-9476-2020-15-5-700-707
3. Vostroilova G.A. Characteristics of the adaptogenic properties of aminoseleton on the model of acute immobilization stress. / G. A. Vostroilova, N. A. Khokhlova, Yu. A. Chaplygina. // Bulletin of Veterinary Pharmacology. No. 1 (10). 2020. P. 16 - 26. DOI: 10.17238 / issn2541-8203.2020.1.16
4. Dzhardanov E.S. Morphological changes in the thymus

of rats during the development of various experimental transplantable tumors / E.S. Dzhardanov, M. Zh. Ergazina, Z.N. Dzhangel'dina, A.V. Krasnoshtanov, V.K. Krasnoshtanov // Bulletin of KazNMU. 2016. No. 1. P. 482-486.

5. Mikhaylov E. V. The study of the morphological structure of the internal organs of rat embryos when using the drug KAP-1 / E. V. Mikhaylov, I. S. Tolkachev, A. A. Korchagina, G. A. Vostroilova, Yu. O. Falkova, S. M. Vortnikova // Bulletin of Veterinary Pharmacology. No. 3 (8). 2019.P. 26 - 32. DOI: 10.17238 / issn2541-8203.2019.3.26
6. Moroz G.A. Thymus structure of intact male Wistar rats of different ages. G.A. Moroz // SMB. 2009. No. 3-2. P. 98-102
7. Suleymanov S.M. Methods of morphological researches / S. M. Suleymanov, A. V. Grebenshchikov, E. V. Mikhaylov, I. S. Tolkachev et al. // 2nd edition, revised and supplemented. SSI ARVRIPP&T [GNU VNIVIPFiT]. Voronezh. 2007.87 p.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.197

УДК:619:612.017.1:636.4

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СТРЕССА НА СОСТОЯНИЕ КЛЕТОЧНОГО ИММУНИТЕТА И ЦИТОКИНОВЫЙ ПРОФИЛЬ У ПОРОСЯТ

Шахов А.Г., Сашина Л.Ю., Владимирова Ю.Ю., Адодина М.И., Тараканова К.В. (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии»)

Ключевые слова: поросята, технологический стресс, клеточный иммунитет, лейкоциты, лимфоциты, Т- и В-лимфоциты, цитокины.

РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты изучения влияния технологического стресса, вызванного переводом поросят с доращивания на откорм, на состояние клеточного иммунитета и цитокиновый профиль в условиях промышленного свиноводческого комплекса. Установлена активация механизмов клеточной

защиты у животных при адаптации их к новым условиям. У поросят в разные ее сроки (от 3 до 20 дней) регистрировали увеличение содержания палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов, эозинофилов, моноцитов, тенденцию к повышению абсолютного количества лимфоцитов и Т-лимфоцитов, достоверное увеличение относительного уровня Т-лимфоцитов, относительного и абсолютного содержания теofilлинчувствительных Т-лимфоцитов при менее существенном повышении относительного и абсолютного количества теofilлинрезистентных Т-клеток, свидетельствующем об увеличении супрессивной активности Т-лимфоцитов, относительного и абсолютного содержания В-клеток.

Цитокиновый профиль характеризовался незначительным увеличением уровня провоспалительного интерлейкина-1 β и противовоспалительного интерлейкина-10, тенденцией к повышению содержания ИЛ-2, ИЛ-4 и интерферона-гамма и снижением ФНО- α .

ВВЕДЕНИЕ

Получение и выращивание поросят в условиях промышленного свиноводства сопровождаются воздействием на них многочисленных технологических стресс-факторов (ранний отъём, перегруженность, большая плотность поголовья на ограниченной площади, безвыгульное содержание, интенсивный рацион кормления), оказывающим неблагоприятное влияние на организм, его резистентность и повышающим восприимчивость животных к патогенам различной природы [6, 8, 9, 12, 14].

Воздействие на животных неблагоприятных факторов окружающей среды вызывает нарушения функционального состояния иммунной системы, которая, являясь одной из самых динамичных систем организма, в числе первых реагирует на изменения в организме [3, 10].

Индикатором состояния иммунологической реактивности организма в условиях стресса являются показатели гуморального и клеточного иммунитета [11].

Для оценки состояния клеточного звена иммунной системы наряду с определением количественного содержания иммунных клеток, относящихся к различным функциональным классам (Т-лимфоциты и их субпопуляции, В-лимфоциты, НК-клетки и др.) [2], необходимо исследовать уровень цитокинов, выделяемых иммунокомпетентными клетками, и играющих большую роль в выполнении многих физиологических функций, в формировании и регуляции защитных реакций организма против патогенов [5, 7, 13].

Состояние клеточного иммунитета у поросят под воздействием технологического стресса в условиях промышленных свиноводческих хозяйств и особенно цитокиновый профиль, являющийся одним из важнейших показателей функционирования иммунной системы, в литературе освещены недостаточно.

Целью исследований явилось изучение динамики состояния клеточного иммунитета и цитокинового профиля у поросят при технологическом стрессе, связанном с переводом их с доращивания на откорм.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для проведения исследований в 2019 г. в промышленном свиноводческом хозяйстве ООО «Вишневок» Верхне-Хавского района Воронежской области были подобраны клинически здоровые поросята в возрасте 67 дней (за 3 дня до перевода на откорм).

Забор крови от поросят (n=6) для изучения

иммунного статуса проводили до перевода их на откорм и через 3, 10 и 20 дней после него. Исследования проводили в лаборатории иммунологии ФГБНУ «ВНИВИПФиТ». В цельной крови определяли содержание: лейкоцитов, лимфоцитов, Т- и В-лимфоцитов, теofilлинрезистентных (Ттфр), теofilлинчувствительных (Ттфч) лимфоцитов и их соотношение (Ттфр/Ттфч) в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке и коррекции иммунного статуса животных» [3].

Содержание цитокинов (интерлейкин-1 β , интерлейкин-2, интерлейкин - 4, интерлейкин - 10, фактор некроза опухоли- α , γ - интерферон) в сыворотке крови определяли методом иммуноферментного анализа (ИФА) с последующим учётом результатов на спектрофотометре «Униплан-ТМ» в соответствии с утвержденными наставлениями к диагностическим наборам «Вектор-Бест» Россия.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы Statistica v6.1, оценку достоверности по критерию Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При изучении клеточного иммунитета (табл. 1) у поросят на 3 день после перевода на откорм количество лейкоцитов, играющих большую роль в антиинфекционной защите, не отличалось от фонового показателя, но при этом содержание сегментоядерных нейтрофилов снизилось на 12,2%, а незрелых форм – палочкоядерных нейтрофилов увеличилось на 32,9%.

Наблюдавшийся лейкоцитоз на 10 день произошёл за счёт увеличения палочкоядерных лейкоцитов на 35,7%, а на 20 сутки - сегментоядерных нейтрофилов на 4,4%, что связано с усилением генерации в костном мозгу и последующей миграции нейтрофильных лейкоцитов в систему циркулирующей крови для осуществления фагоцитарной функции.

Увеличение содержания эозинофилов, которые служат отрицательными модуляторами воспаления, у животных после перевода на откорм свидетельствовало о повышении восприимчивости их к бактериальным патогенам, на 10 день оно было выше фонового показателя в 1,9 раза, а затем снизилось на 20 сутки на 40,0% по сравнению с предыдущим показателем.

Относительное количество моноцитов, являющихся предшественниками тканевых макрофагов и осуществляющих фагоцитарную, антигенпредставляющую и репаративную функцию существенно (в 2,2 раза) снизилось на 3 день после стрессового воздействия, в последующем повысилось на 10 и 20 сутки по сравнению с фо-

новым показателем на 13,6 и 81,8% соответственно, что свидетельствовало о мобилизации мононуклеарных фагоцитов.

Относительное количество лимфоцитов имело тенденцию к снижению на 10 и 20 сутки после стрессового воздействия на 6,5 и 4,1% соответственно за счёт увеличения количества нейтрофильных лейкоцитов.

Абсолютное количество лимфоцитов, отвечающих за все специфические иммунные реакции, имело тенденцию к увеличению на 2,0; 10,1 и 2,0% на 3, 10 и 20 дни после стрессового воздействия соответственно (табл. 2), что указывает на

мобилизацию организма при стресс-реакции и активацию механизмов клеточной защиты поросят при адаптации к новым условиям.

У поросят на 3 и 10 дни после перевода на откорм отмечали тенденцию к повышению абсолютного содержания Т-лимфоцитов на 4,7 и 27,9% соответственно за счёт проявления общей реакции организма, связанной с тенденцией к повышению количества лейкоцитов и лимфоцитов.

Аналогичная, но более выраженная положительная динамика отмечена и в относительном количестве Т-лимфоцитов, которое при тенденции к увеличению на 4,0% на 3 день достоверно

Таблица 1.
Морфологические показатели крови у поросят до и после воздействия технологического стресса

Показатели	За 3 дня до перевода на откорм	Сроки после перевода на откорм (сутки)		
		3	10	20
Лейкоциты, $10^9/л$	16,3±0,75	16,1±0,75	18,9±1,56	17,2±0,89
Нейтрофилы: юные, %				
палочкоядерные, %	7,0±0,7	9,3±0,47**	9,5±0,87*	7,0±0,41**
сегментоядерные, %	29,5±2,63	26,3±0,62	29,3±2,53	29,8±0,75
Эозинофилы, %	1,3±0,41	1,3±0,40	2,5±0,25**	1,5±0,29**
Базофилы, %				
Моноциты, %	1,1±0,3	0,5±0,10	1,3±0,48	2,0±0,32
Лимфоциты, %	61,3±3,14	62,8±0,85	57,3±3,41	58,8±1,38
Лимф/нейтр	1,68	1,77	1,48	1,96

Примечание: * $p < 0,05$, ** $p < 0,001$, *** $p < 0,0001$ – по отношению к предыдущему периоду, • $p < 0,05$, •• $p < 0,001$, ••• $p < 0,0001$ – по отношению к показателям до откорма

Таблица 2.
Показатели клеточного иммунитета у поросят при технологическом стрессе

Показатели	За 3 дня до перевода на откорм	Сроки после стрессового воздействия (сутки)		
		3	10	20
Лимфоциты, $10^9/л$	9,9±0,79	10,1±0,46	10,9±0,82	10,1±0,38
Т-лимфоциты, %	42,8±0,85	44,5±0,65	50,5±1,04***	54,0±0,41***
абс., $10^9/л$	4,3±0,36	4,5±0,15	5,5±0,59	5,5±0,18**
Ттфч., %	9,0±0,71	9,0±0,41	15,0±0,41***	17,8±0,48***
абс., $10^9/л$	0,38±0,04	0,41±0,03	0,82±0,09***	0,98±0,05**
Ттфр., %	34,3±0,63	35,5±0,65	35,5±1,32	36,3±0,48*
абс., $10^9/л$	1,5±0,15	1,6±0,03	1,9±0,21	2,0±0,04*
Ттфр/тфч	3,8:1±0,25	3,9:1±0,19	2,4:1±0,13***	2,1:1±0,09**
В-лимфоциты, %	20,3±0,48	23,5±1,04**	20,25±0,48**	21,0±0,41
абс., $10^9/л$	2,03±0,21	2,4±0,11	2,2±0,29	2,0±0,08
Т/В	2,1:1±0,56	1,9:1±0,09	2,5:1±0,09	2,6:1±0,04

Примечание: * $p < 0,05$, ** $p < 0,001$, *** $p < 0,0001$ – по отношению к предыдущему периоду, • $p < 0,05$, •• $p < 0,001$, ••• $p < 0,0001$ – по отношению к показателям до откорма

Таблица 3.
Цитокиновый профиль у поросят

Показатели, пг/мл	За 3 дня до перевода на откорм	После стрессового воздействия (сутки)		
		3	10	20
ИЛ-1β	14,5±0,078	15,1±0,36	14,6±0,07	14,9±0,27
ИЛ-2	16,5±0,35	17,6±0,927	18,2±0,98	16,5±0,27
ИЛ-4	13,1±0,14	16,9±2,12**	15,7±2,48	15,3±2,1
ИЛ-10	21,7±0,22	22,7±0,38**	23,0±0,53•	22,7±0,34*
ФНО-α	4,2±0,29	3,6±0,076**	3,8±0,04**	3,7±0,05
ИФН-γ	110,4±4,81	122,5±9,18	133,5±5,91**	130,3±6,92*

Примечание: * $p < 0,05$, ** $p < 0,001$, *** $p < 0,0001$ – по отношению к предыдущему периоду, • $p < 0,05$, •• $p < 0,001$, ••• $p < 0,0001$ – по отношению к показателям до откорма

повысилось на 10 и 20 сутки после стрессового воздействия на 18,0 и 26,2%.

В процессе адаптации животных к новым условиям произошли изменения и в содержании субпопуляций Т-лимфоцитов. У них на 10 и 20 сутки отмечали достоверное увеличение относительного и абсолютного количества теofilлинчувствительных Т-лимфоцитов с супрессорной активностью в 1,7 и 2,2 раза, в 1,8 и 2,6 раза соответственно.

Менее выраженная положительная динамика отмечена в относительном и абсолютном содержании теofilлинрезистентных Т-лимфоцитов (Т-хелперов). Количество их на 3 и 10 сутки имело тенденцию к увеличению на 3,5 и 6,6%; 3,5 и 26,7%, а на 20 день достоверно повысилось на 5,8 и 33,3% соответственно.

Соотношение Т_{тфр}/т_{фч} - клеток на 3 день после стрессового воздействия незначительно повысилось (на 2,1%), что свидетельствовало о незначительном снижении супрессивной активности Т-лимфоцитов, а на 10 и 20 сутки отмечено достоверное снижение в 1,6 и 1,9 раза соответственно, указывающее на ее повышение, что, по-видимому, связано с необходимостью сдерживания развития иммунных реакций, вызванных циркулирующими в среде обитания животных микроорганизмами.

Перевод поросят с доразивания на откорм оказал влияние на относительное и абсолютное содержание В-лимфоцитов, предназначенных для реализации иммунного ответа с образованием специфических антител. Их количество увеличилось на 3 день после стрессового воздействия на 18,2 и 16,0% соответственно с последующим снижением на 10 и 20 сутки до фонового уровня.

Анализ соотношения Т- и В-клеток у животных до и после перевода на откорм свидетельствует о том, что в основе адаптации их к новым условиям преобладают клеточные механизмы защиты.

При изучении цитокинового профиля у поросят после стрессового воздействия установлены (табл. 3) изменения в содержании провоспалительных цитокинов ИЛ-1 β и ФНО- α , продуцируемых фагоцитами и дендритными клетками и участвующих в индукции иммунного ответа, воспалении и регенерации клеток.

Уровень ИЛ-1 β у животных в период адаптации к новым условиям незначительно превышал фоновый показатель (от 0,7 до 4,1%), а содержание ФНО- α было существенно ниже на 14,3; 9,5 и 11,9%, что необходимо для супрессии иммунной системы при воздействии бактериальных патогенов [4].

Под влиянием технологического стресса произошли изменения в содержании ИЛ-2, продуцируемого лимфоцитами Т-хелпер 1 (Th-1) и Т-цитотоксическими клетками и определяющими развитие клеточного иммунитета [1], которые характеризовались увеличением его количества на 3 и 10 сутки на 6,7 и 10,3% и снижением до фонового показателя на 20 день.

Уровень ИЛ-4, секретируемого Th-2 и определяющего развитие гуморального иммунитета, был наиболее высоким у поросят на 3 день после стрессового воздействия, превышая фон на 29,0%,

в последующем снижался, но был выше исходного показателя на 19,8 и 16,8% на 10 и 20 сутки.

Повышение содержания ИЛ-2 и ИЛ-4 у животных после перевода их на откорм, по-видимому, связано с воздействием антигенов циркулирующих в их среде обитания микроорганизмов на иммунокомпетентные клетки, синтезирующие указанные цитокины.

Количество противовоспалительного интерлейкина-10, синтезируемого Т-хелпер-2 (Th-2) и цитотоксическими лимфоцитами, участвующего в индукции гуморального иммунитета и обладающего цитотоксичностью [1], после стрессового воздействия незначительно увеличилось на 3, 10 и 20 дни на 4,6; 6,0 и 4,6% соответственно.

Уровень ИФН- γ , синтезируемого Th-1, цитотоксическими лимфоцитами и естественными киллерами и являющегося ключевым цитокином клеточного и ингибитором гуморального иммунитета, у животных после перевода на откорм был выше фонового показателя на 3, 10 и 20 сутки на 10,9; 20,9 и 18,2% соответственно, что необходимо для мобилизации клеточной защиты в период адаптации к новым условиям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенными исследованиями установлено, что технологический стресс, вызванный переводом поросят с доразивания на откорм, характеризуется активацией механизмов клеточной защиты организма при адаптации их к новым условиям. У животных после стрессового воздействия регистрировали увеличение содержания палочкоядерных нейтрофилов (на 3 и 10 дни), сегментоядерных лейкоцитов (20 сутки), эозинофилов (10 и 20 сутки), моноцитов (10 и 20 сутки), тенденцию к повышению абсолютного количества лимфоцитов и Т-лимфоцитов (3, 10, 20 сутки), достоверное увеличение относительного уровня Т-лимфоцитов, относительного и абсолютного содержания теofilлинчувствительных Т-лимфоцитов (10 и 20 сутки) при менее существенном повышении относительного и абсолютного количества теofilлинрезистентных Т-клеток, свидетельствующем об увеличении супрессивной активности Т-лимфоцитов (10 и 20 сутки), относительного и абсолютного содержания В-клеток (3 сутки).

Цитокиновый профиль характеризовался незначительным увеличением уровня провоспалительного интерлейкина-1 β и противовоспалительного интерлейкина-10, тенденцией к повышению содержания ИЛ-2 (3,10 сутки), ИЛ-4 и интерферона-гамма (3, 10, 20 сутки) и снижением ФНО- α .

Выявленные особенности клеточного иммунитета и цитокинового профиля у поросят под воздействием технологического стресса позволяют осуществлять оценку состояния их иммунной системы в норме и при патологии, а также контролировать эффективность проводимых профилактических и лечебных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковальчук Л.В. Исследование экспрессии генов цитокинов в процессе культивирования лей-

коцитов здоровых доноров/ Ковальчук Л.В., Ганковская Л.В., Мезенцева М.В., Шаповал И.М., Аитова Ю.В., Магомедова А.М., Романовская В.В. // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. - 2012. - № 2. - С. 60-63.

2. Луцкий А.А. Интерферон- γ : биологическая функция и значение для диагностики клеточного иммунного ответа/ А.А.Луцкий, А.А. Жирков, Д.Ю. Лобзин, М. Рао, Л.А. Алексеева, М. Мейерер, Ю.В. Лобзин //Журнал инфектологии. - 2015.-Т.7 №4.- С.10-21.

3. Методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных/А.Г. Шахов, Ю.Н. Масыанов, М.И. Ретский и соавт.- Воронеж.-2005. - 115 с.

4. Нагоев Б.С. Клинико-патогенетическая оценка динамики провоспалительных цитокинов у больных бактериальной ангиной / Нагоев Б.С., Нагоева М.Х. //Инфекционные болезни.- 2008. - Т. 6. - № 2. - С. 42-45.

5. Наровлянский А.Н. Интерфероны: перспективные направления исследований/ Наровлянский А.Н., Ершов Ф.И., Гинцбург А.Л.// Иммунология. - 2013. - Т. 34. -№3. - С. 168-172.

6. Сердюк Г.Н. Способ прогноза стрессчувствительности свиней в раннем возрасте/ Г.Н. Сердюк// Генетика и разведение животных.- 2018.-№4.- С.77-80.

7. Симбирцев А.С. Цитокины в патогенезе и лечении заболеваний человека.- СПб: Фолиант. - 2018 - 512с.

8. Слащилина Т.В. Метаболический статус сви-

номаток в период супоросности при использовании стевии в качестве компонента рациона/ Т.В. Слащилина, С.Н. Семёнов, Г.В.Парфёнов// Вестник ВГАУ.-2016.-№2(49).-С.93-101.

9. Федоров Ю.Н. Верховский О.А., Орлянкин Б.Г., Алипер Т.И., Сидоров М.А. Иммунный статус поросят в хозяйствах промышленного типа // Ветеринария. -2006. - №6. - С.18-21.

10. Фёдоров Ю.Н.Стратегия и принципы иммунокоррекции и иммуномодулирующей терапии/ Фёдоров Ю.Н., Клюкина В.И., Романенко М.Н., Богомолова О.А., Денисенко А.Н.//Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. - 2015. - № 3-1 (86). - С. 84-87.

11. Шахов А.Г. Особенности гуморального и клеточного иммунитета у поросят при технологическом стрессе/А.Г. Шахов, Л.Ю., Сашнина, Ю.Ю, Владимирова, М.И. Адодина, К.В. Тараканова//Ветеринарный фармакологический вестник.- 2020.- №2(11)- С.143-156.

12. Шубина Т.П.Морфология некоторых лимфоидных органов у свиней в постнатальном онтогенезе/Шубина Т.П., Чопорова Н.В.//Ветеринарная патология. - 2015. - № 1 (51). - С. 64-68.

13. Groot J.De, Kruijt L., Scholten J.W., Buist W.G., van Reenen C.G. Age, gender and litter-related variation in T-lymphocyte cytokine production in young pigs// Immunology.-2005.-V.114.- P.495-505.

14. Sinkora M., John E. B. The ontogeny of the porcine immune system // Developmental and Comparative Immunology. – 2009. – V.33. - P. 273-283.

THE EFFECT OF A TECHNOLOGICAL STRESS ON THE STATE OF CELLULAR IMMUNITY AND CYTOKINE PROFILE IN PIGLETS

A.G. Shakhov, L.Yu. Sashnina, Yu.Yu. Vladimirova, M.I. Adodina, K.V. Tarakanova (FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy")

Key words: piglets, technological stress, cellular immunity, leukocytes, lymphocytes, T- and B-lymphocytes, cytokines.

The article presents the results of studying the effect of a technological stress caused by the transfer of piglets from growing to fattening, on the state of cellular immunity and cytokine profile at an industrial pig-breeding complex. The activation of the mechanisms of cellular defense in animals during their adaptation to new conditions has been detected. In piglets, during different period of it (from 3 to 20 days), there was registered an increase in the content of stab and segmented neutrophils, eosinophils, monocytes, a tendency to an increase in the absolute number of lymphocytes and T-lymphocytes, a significant increase in the relative level of T-lymphocytes, the relative and absolute content of theophylline-sensitive T-lymphocytes with a less significant increase in the relative and absolute number of theophylline-resistant T-cells, indicating an increase in the suppressive activity of T-lymphocytes, the relative and absolute content of B-cells.

The cytokine profile was characterized by a slight increase in the level of pro-inflammatory interleukin- 1β and anti-inflammatory interleukin-10, a tendency towards an increase in the content of IL-2, IL-4 and interferon-gamma, and a decrease in TNF- α .

REFERENCES

1. Kovalchuk L.V. The study of the expression of cytokine genes during the cultivation of leukocytes from healthy donors / Kovalchuk L.V., Gankovskaya L.V., Mezentseva M.V., Shapoval I.M., Aitova Yu.V., Magomedova A.M., Romanovskaya V. V. // Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology. - 2012. - No. 2. - P. 60-63.

2. Lutskiy A.A. Interferon- γ : biological function and significance for the diagnosis of cellular immune response / A.A. Lutskiy, A.A. Zhirkov, D.Yu. Lobzin, M. Rao, L.A. Alekseeva, M. Meyrer, Yu.V. Lobzin // Journal of Infectology. - 2015.-V.7 No. 4.- P.10-21.

3. Methodical recommendations for the assessment and correction of the immune status of animals / A.G. Shakhov, Yu.N. Masyanov, M.I. Retskiy et al. - Voronezh. 2005. - 115 p.

4. Nagoev B.S. Clinical and pathogenetic assessment of the dynamics of pro-inflammatory cytokines in patients with bacterial angina / Nagoev B.S., Nagoeva M.Kh. //

Infectious diseases. - 2008. - V. 6. - No. 2. - P. 42-45.

5. Narovlyanskiy A.N. Interferons: promising directions of research / Narovlyanskiy A.N., Ershov F.I., Gintsburg A.L. // Immunology. - 2013. - V. 34. -No. 3. - P. 168-172.

6. Serdyuk G.N. The method for predicting stress sensitivity of pigs at an early age / G.N. Serdyuk // Genetics and animal breeding. - 2018.-No.4.- P.77-80.

7. Simbirtsev A.S. Cytokines in the pathogenesis and treatment of human diseases. - SPb: Foliant. - 2018 – 512p.

8. Slashchilina T.V. Metabolic status of sows during gestation using stevia as a component of the ration / T.V. Slashchilina, S.N. Semyonov, G.V. Parfyonov // Bulletin of VSAU. -2016.-No.2 (49). - P.93-101.

9. Fedorov Yu.N. Verkhovskiy O.A., Orlyankin B.G., Aliper T.I., Sidorov M.A. The immune status of piglets on industrial farms // Veterinary medicine. -2006. - No. 6. - P.18-21.

10. Fedorov Yu.N. The strategy and principles of immunocorrection and immunomodulatory therapy / Fedorov

Yu.N., Klyukina V.I., Romanenko M.N., Bogomolova O.A., Denisenko A.N. // Bulletin of Novgorod State University named after Yaroslav the Wise. - 2015. - No. 3-1 (86). - P. 84-87.

11. Shakhov A.G. The peculiarities of humoral and cellular immunity in piglets under technological stress / A.G. Shakhov, L. Yu., Sashnina, Yu. Yu., Vladimirova, M. I. Adodina, K.V. Tarakanova // Bulletin of Veterinary Pharmacology. - 2020. - No. 2 (11) - P.143-156.

12. Shubina T.P. Morphology of some lymphoid organs in

pigs during postnatal ontogenesis / Shubina T.P., Choporova N.V. // Veterinary pathology. - 2015. - No. 1 (51). - P. 64-68.

13. Groot J.De, Kruijt L., Scholten J.W., Buist W.G., van Reenen C.G. Age, gender and litter-related variation in T-lymphocyte cytokine production in young pigs // Immunology. - 2005. - V.114. - P.495-505.

14. Sinkora M., John E. B. The ontogeny of the porcine immune system // Developmental and Comparative Immunology. - 2009. - V.33. - P. 273-283.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.202

УДК: 535.343.32:577.322.5

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕТЕРОГЕННОСТИ ГЕМОГЛОБИНА ТЕЛЯТ МЕТОДОМ АБСОРБЦИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ

Волкова В.В.¹, Вели А.В.¹, Сулин В.Ю.^{1,2}, Мартынова А.В.^{1,2}, Паришин П.А.¹, Востроилова Г.А.¹, Михайлов Е.В.¹
¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», ²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»)

Ключевые слова: спектрофотометрия, спектры поглощения, фетальный и взрослый бычий гемоглобин, новорожденные телята, нормотрофия, ароматические аминокислоты.

РЕФЕРАТ

С использованием методов абсорбционной спектрофотометрии проведен сравнительный анализ спектров поглощения в диапазоне 240-320 нм водных растворов фенилаланина, тирозина, триптофана, их аддитивных спектров и спектров водных растворов гемоглобина 10 новорожденных телят с нормотрофическим развитием. Выявлена значительная вариабельность спектральных параметров гемоглобинов новорожденных телят в диапазоне 270-290 нм, которая, возможно, обусловлена разным содержанием в их крови фетального и взрослого гемоглобинов.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время изучены более 300 разновидностей гемоглобина человека. Полиморфизм бычьего гемоглобина изучен недостаточно – в базе данных аминокислотных последовательностей Uniprot (<https://www.uniprot.org/>) представлены не более 20 вариантов полиморфизма основных субъединиц взрослого бычьего гемоглобина (HbA bovine). Известно, что к моменту рождения теленка доля фетального гемоглобина (HbF) составляет в среднем около 70% и в течение первых двух месяцев развития замена HbF на дефинитивный гемоглобин (HbA, adult) в норме обеспечивает должный уровень метаболизма и интенсивного развития. В исследованиях ряда авторов отмечено увеличение уровня фетального гемоглобина при хронических гипоксиях различной этиологии. [Баймишев, 2016; Шабунин, 2015].

Ранее было установлено, что в молекуле гемоглобина светопоглощение в УФ диапазоне обусловлено 3 типами хромофоров: пептидными группами (тип I), боковыми группами ароматических, гетероциклических и серосодержащих аминокислотных остатков (тип II) и простетическими группами (тип III) [Кантор, 1984; Лавриненко, 2013]. В диапазоне 240-320 нм происходит перекрытие хромофоров всех трех типов. В исследованиях ряда авторов с использованием методов дифференциальной (разностной) и производной спектрофотометрии были выделены и обоснованы вклады указанных хромофоров, ароматических и гетероциклических аминокислотных остатков в суммарный спектр поглощения гемоглобина [Лавриненко, 2013, 2015].

Один из возможных путей исследования

структуры белков — сравнительный анализ спектра поглощения раствора полипептида и аддитивного спектра, полученного в результате суммирования парциальных спектров растворов аминокислот, входящих в состав макромолекулы.

Исходя из вышеизложенного, цель нашей работы заключалась в сравнительном анализе спектров светопоглощения водных растворов гемоглобина новорожденных телят, ароматических аминокислот и их аддитивных спектров в диапазоне длин волн 240–320 нм.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследовали водные растворы гемоглобина крови новорожденных телят с нормотрофией (n=10) ООО «Эконива» с. Коршево Бобровского района. Кровь для исследования брали из яремной вены (*venae jugulares*) у новорожденных телят до первой выпойки молозива.

Водные растворы гемоглобина получали путем осмотического гемолиза трижды отмытых в изотоническом растворе NaCl (154 ммоль/л) эритроцитов. Осаждение мембран эритроцитов проводили центрифугированием в течение 30 минут при 5500 об/мин. Растворы ароматических аминокислот (фенилаланина, тирозина и триптофана) готовили с учетом их растворимости в 0.01 молярном фосфатном буфере с pH= 7.0.

Спектры светопоглощения водных растворов гемоглобина и ароматических аминокислот регистрировали на спектрофотометре Shimadzu UV-1700 (PC) (Shimadzu, Япония) в диапазоне длин волн 240–380 нм со спектральной шириной щели 1 нм и шагом сканирования 0.2 нм или 0.1 нм.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Первичные структуры b-субъединиц взросло-

го гемоглобина (HbA, adult) коров (*Bos taurus taurus*) (<https://www.uniprot.org/uniprot/P02070>) и фетального гемоглобина (HbF, <https://www.uniprot.org/uniprot/P02081>) содержат одинаковые количества аминокислотных остатков фенилаланина (n=10) и тирозина (n=2) и отличаются по содержанию триптофана: 2 Trp в HbA и 1 Trp в HbF.

В наших исследованиях зарегистрированы спектры поглощения водных растворов ароматических аминокислот - фенилаланина, тирозина и триптофана, которые, в основном, относят к хромофорам II типа. По результатам спектрального анализа установлены последовательные пики светопоглощения водного раствора фенилаланина (Phe) с $\lambda_{max} = 251.7$ нм, $\lambda_{max} = 257.6$ нм, и $\lambda_{max} = 263.7$ нм. Светопоглощение водного раствора тирозина характеризуется максимумом с $\lambda_{max} = 275.3$ нм, у раствора триптофана (Trp) выделены два пика с $\lambda_{max} = 279.6$ нм и $\lambda_{max} = 287.8$ нм (рис.1).

В результате суммирования с последующим усреднением парциальных спектров растворов исследуемых аминокислот были получены следующие аддитивные спектры: 1 - Phe/Tyr/Trp и 2 - Phe/Tyr/Trp/Trp (рис. 1).

На основе сравнительного анализа спектров поглощения водных растворов ароматических аминокислот и их аддитивных спектров можно предположить, что пики с $\lambda = 251.7$ нм; 257.6 нм и 263.7 нм определяются, в основном, светопоглощением фенилаланина (рис. 1). Локальные максимумы и переходы с $\lambda = 268.0$ нм; 275.3 нм; 279.6 нм; 287.8 нм формируются в основном как суперпозиция максимумов светопоглощения тирозина и триптофана (рис. 1).

По результатам спектрального анализа в диапазоне длин волн 250-300 нм установлено, что водные растворы гемоглобина новорожденных телят взрослых коров характеризуются двумя максимумами светопоглощения с $\lambda_{max} = 270.0$ нм и 274.4 нм и выраженными переходами с $\lambda = 259.6$ нм; 265.4 нм, 282.3 нм и 291.2 нм (рис. 2).

На основе сравнения спектров светопоглощения водных растворов гемоглобина новорожденных телят, парциальных ароматических аминокислот и их аддитивных спектров, можно сделать заключение о схожести их спектральных характеристик. Иными словами, в диапазоне 240-320 нм спектры светопоглощения водных растворов гемоглобина определяются содержанием в их

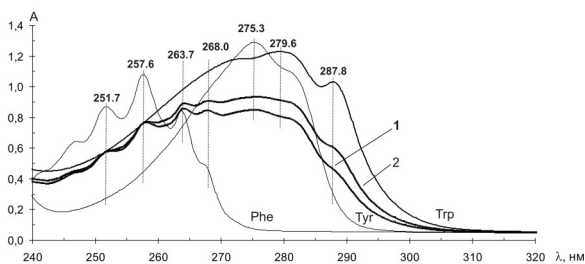


Рисунок 1. Спектры поглощения водных растворов фенилаланина (Phe), тирозина (Tyr) и триптофана (Trp) и их аддитивные спектры: 1 - Phe/Tyr/Trp; 2 - Phe/Tyr/Trp/Trp

молекулах остатков ароматических аминокислот.

Из анализа спектров гемоглобина новорожденных телят (рис. 2) выявлено, что локальные максимумы и интенсивность светопоглощения в области 250-265 нм, которая определяется остатками фенилаланина, имеют низкую вариабельность. В диапазоне 270-290 нм наблюдается значительная вариабельность максимумов, переходов и интенсивности светопоглощения водных растворов гемоглобинов новорожденных телят.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В исследованиях ряда авторов на основе анализа вторых производных спектров поглощения водных растворов гемоглобина, каталазы, трипсина и альбумина в диапазоне длин волн от 240 до 292 нм выявлены около 20 скрытых пиков полос поглощения, которые могут быть обусловлены как особенностями первичной структуры гемоглобина, так и его функциональными свойствами [Лавриненко, 2013, 2015].

Учитывая предварительные результаты сравнительного анализа спектров поглощения фенилаланина, тирозина, триптофана и их аддитивных спектров, можно предположить что выявленная вариабельность пиков, переходов и интенсивности светопоглощения определяется различием в содержании остатков триптофана в b-субъединицах фетального гемоглобина (HbF) и взрослого (HbA) гемоглобинов, которые содержатся в крови новорожденных телят.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лавриненко И.А. Анализ вклада хромофоров боковых групп аминокислот в спектр поглощения гемоглобина / И.А. Лавриненко, Г.А. Вашанов, М.К. Рубан // Журнал прикладной спектроскопии. – 2013. – Т.80, № 6. – С. 907-910. doi.org/10.1007/s10812-014-9862-4
2. Лавриненко И.А. Разрешение, идентификация и анализ перекрывающихся полос поглощения хромофоров некоторых простых и сложных белков в диапазоне длин волн 240–320 нм: дис. ... канд. биол. наук / И.А. Лавриненко. – Воронеж, 2015. – 217 с.
3. Кантор Ч., Шиммель П. Биофизическая химия / Ч. Кантор, П. Шиммель: В 3 т. — М.: Мир, 1984. — Т. 2. — 496 с.
4. Баймишев М.Х. Морфофункциональные особенности новорожденных телят и их болезни / М.Х. Баймишев. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2016. –

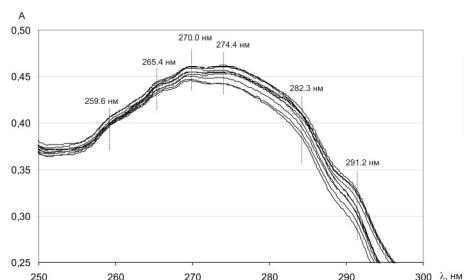


Рисунок 2. Спектры светопоглощения водных растворов Hb крови новорожденных телят-нормотрофиков (n=10) в диапазоне 250-300 нм

128 с.
5. Шабунин С. В. Перинатальная патология у крупного рогатого скота - актуальная проблема

ветеринарной медицины / С. В. Шабунин, Ю. Н. Алехин, А. Г. Нежданов // Ветеринария. - 2015. - № 1. - С. 3-10.

THE STUDY OF HEMOGLOBIN HETEROGENICITY IN CALVES BY THE METHOD OF ABSORPTION SPECTROMETRY

V.V. Volkova¹, A.V. Veli¹, V.Yu. Sulin^{1,2}, A.V. Martynova^{1,2}, P.A. Parshin¹, G.A. Vostroilova¹, E.V. Mikhaylov¹
(¹FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy",
²FSBEI HE "Voronezh State University")

Key words: spectrophotometry, light absorption spectra, fetal and adult bovine hemoglobin, newborn calves, normotrophy, aromatic amino acids.

Using the methods of absorption spectrophotometry, a comparative analysis of absorption spectra in the range of 240-320 nm of aqueous solutions of phenylalanine, tyrosine, tryptophan, their additive spectra and spectra of aqueous solutions of hemoglobin of 10 newborn calves with normotrophic development was carried out. A significant variability in the spectral parameters of hemoglobins of the newborn calves in the range of 270-290 nm was revealed, which could be due to the different content of fetal and adult hemoglobins in their blood.

REFERENCES

1. Lavrinenko I.A. The analysis of the contribution of amino acid side groups chromophores to the absorption spectrum of hemoglobin / I.A. Lavrinenko, G.A. Vashanov, M.K. Ruban // Journal of applied spectroscopy. - 2013. - V. 80, No. 6. - P. 907-910. doi.org/10.1007/s10812-014-9862-4
2. Lavrinenko I.A. Resolution, identification and analysis of overlapping absorption bands of chromophores of some simple and complex proteins in the wavelength range of 240-320 nm: Thesis ... Cand. of Biol. Sciences / I.A. Lav-

rinenko. - Voronezh, 2015. - 217 p.

3. Kantor Ch., Shimmel P. Biophysical chemistry / Ch. Kantor, P. Shimmel: in 3 volumes - Moscow: Mir, 1984. - V. 2. - 496 p.
4. Baymishev M.Kh. Morphofunctional peculiarities of the newborn calves and their diseases / M.Kh. Baymishev. - Kinel: RITS SSAA, 2016. - 128 p.
5. Shabunin S.V. Perinatal pathology in cattle is an urgent problem of veterinary medicine / S. V. Shabunin, Yu. N. Alekhin, A. G. Nezhdanov // Veterinary Medicine [Veterinariya]. - 2015. - No. 1. - P. 3-10.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.204

УДК: 636.7-053.9.085.16:612.111

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ВОДНОГО КОМПЛЕКСА «HALPI» НА ПОКАЗАТЕЛИ КРАСНОЙ КРОВИ СОБАК ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

Карпенко Л.Ю.¹, orcid.org/0000-0002-2781-5993;
Бахта А.А.¹, orcid.org/0000-0002-5193-2487;
Козицына А.И.¹, orcid.org/0000-0003-3005-0968;
Тараскин А.О.¹, Протасов В.И.²

(¹ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»,
²ООО «ХАЛПИ РУС»)

Ключевые слова: гериатрия, биологический активный водный комплекс «HALPI», гематология собак.

РЕФЕРАТ

В данной статье представлено исследование влияния применения биологически активного водного комплекса «HALPI» пожилым собакам на показатели красной крови. Биологически активный водный комплекс «HALPI» произведен по оригинальной рецептуре, разработанной директором по развитию ООО "ХАЛПИ РУС", Протасовым Владимиром Ильичём. В рецептурный состав биологически активного водного комплекса «HALPI», в строгой пропорции, входят компоненты, участвующие в процессе энергетического обмена в клеточной системе энергообразования. Исследование поведено на двух группах клинически здоровых собак старше 9 лет: подопытная группа сформирована из пожилых собак, которым проводилась выпойка биологически активного водного комплекса «HALPI» ежедневно в течении 21 дня и контрольная группа, подобранная по методу пар-аналогов, собакам из которой выпойку биологически активного водного комплекса «HALPI» не проводили. В стабилизированной крови животных обеих групп были определены такие показатели, как количество эритроцитов, уровень гемоглобина и гематокрит. В результате анализа полученных данных выявлено, что применение данного биологически активного водного комплекса приводит к нормализации гидратационного статуса и к тенденции к повышению синтеза гемоглобина. Таким образом, применение биологически активного водного комплекса «HALPI» позволяет улучшить состояние обменных процессов, а также влияет на процессы кроветворения за счет компенсации возможных дефицитов витаминов и микроэлементов, что способствует улучшению качества жизни пожилых собак.

ВВЕДЕНИЕ

Старение – это неизбежный биологический процесс, в ходе которого происходит постепенное снижение всех функций организма. С улуч-

шением качества жизни населения повышается также продолжительность жизни животных-компаньонов, поэтому современная ветеринарная медицина сталкивается не только напрямую

с лечением и диагностикой заболеваний, но также и с улучшением качества жизни пожилых животных [4]. В гуманной медицине считается, что частота встречаемости анемии у лиц старше 65 лет возрастает в несколько раз при сравнении с населением молодого и среднего возраста, в ветеринарной медицине частота встречаемости анемии у собак может составлять до 11% в популяции. Анемия зачастую не является самостоятельным заболеванием, а сопровождается большим количеством тяжелых хронических заболеваний, таких как хроническая болезнь почек, патологии суставов, нарушение когнитивных функций [1, 2]. Снижение кроветворной функции, связанное с возрастом, возникает в результате понижения митотической способности кроветворных клеток, увеличением количества соматических мутаций в клетках, что в свою очередь может приводить к развитию анемий различных степеней тяжести [1]. Причинами для развития анемий также могут служить дефициты минеральных веществ и витаминов в кормах (железо, цианкобаламин, фолиевая кислота), хронические болезни, воспалительные процессы (в том числе связанные со старением). Поэтому поиск, разработка и применение биологически активных добавок с целью коррекции и предупреждения кормовых дефицитов является актуальной задачей для повышения качества и продолжительности жизни пожилых животных-компаньонов [5, 6].

Целью нашего исследования явилось изучение влияния на метаболизм собак применения водного комплекса «HALPI», произведенного по оригинальной авторской рецептуре, разработанной Протасовым Владимиром Ильичём. В рецептурный состав биологически активного водного комплекса «HALPI», в строгой пропорции, входят компоненты, участвующие в процессе энергетического обмена в клеточной системе энергообразования на метаболизм пожилых собак, путем оценки показателей красной крови после курса применения данного водного комплекса.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для проведения исследования были отобраны две группы клинически здоровых собак старше 9 лет. Контрольная группа включала собак, не получавших водный комплекс, подопытная группа включала собак, получавших ежедневно биоло-

гически активный водный комплекс «HALPI» в течение 21 дня.

Отбор проб крови проводился 4 раза: перед началом применения биологически активного водного комплекса «HALPI», через 14, через 21 и через 30 дней после начала применения биологически активного водного комплекса «HALPI». В стабилизированной крови определяли показатели количества эритроцитов, гемоглобина и гематокрита по общепринятым методикам. Статистическая обработка полученных данных включала вычисление среднего арифметического, определение стандартного отклонения и расчет достоверности по Стьюденту.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты оценки влияния применения биологически активного водного комплекса «HALPI» на показатели красной крови пожилых собак представлены в таблице 1.

При анализе результатов исследования количества эритроцитов выявлено снижение с тенденцией к достоверности ($p \leq 0,05$) при 3 и 4 отборе крови в подопытной группе относительно контрольной (на 39,52% и 32,16% соответственно). Тенденция к снижению сохраняется и после прекращения применения продукта, что в свою очередь может говорить о пролонгированном влиянии на организм. Снижение уровня эритроцитов в подопытной группе может быть связано с увеличением потребления жидкости и улучшением гидратированности организма пожилой собаки.

Достоверных отклонений в уровне гематокрита не выявлено, однако, следует отметить тенденцию к снижению в подопытной группе при сравнении с контрольной на 2 и 4 отборах крови (на 4,24% и 3,64% соответственно). Это также может быть связано с увеличением потребления жидкости и улучшением гидратированности организма пожилых собак.

При анализе результатов исследования уровня гемоглобина достоверных отклонений во время и после применения продукта также не выявлено, однако, следует отметить тенденцию к увеличению в подопытной группе относительно контрольной на 2 и 4 отборах крови (на 9,20% и 5,60% соответственно). Повышение уровня гемоглобина может говорить об улучшении кроветворной функции организма за счет нормализации

Таблица 1.
Результаты влияния применения биологически активного водного комплекса «HALPI» на показатели красной крови у собак пожилого возраста ($M \pm m$)

	До выпойки	Через 14 дней	Через 21 день	Через 30 дней
Показатель, ед. изм	Количество эритроцитов (млн/мкл)			
Подопытная группа	7,32 ± 0,93	5,98 ± 0,16	4,04 ± 0,46*	4,81 ± 1,28*
Контрольная группа	6,27 ± 1,07	5,85 ± 0,37	6,68 ± 1,38	7,09 ± 0,57
Показатель, ед. изм	Гематокрит (%)			
Подопытная группа	52 ± 4,67	52,67 ± 1,78	53 ± 2,16	48,5 ± 3,53
Контрольная группа	45 ± 3,32	55 ± 4,67	51,33 ± 3,78	50,33 ± 2,44
Показатель, ед. изм	Гемоглобин (г/л)			
Подопытная группа	198,33 ± 23,11	178 ± 14,27	143 ± 29	166,5 ± 57,53
Контрольная группа	172,33 ± 3,78	163 ± 22,72	187,67 ± 38,89	157,67 ± 5,78

* $p \leq 0,05$ по сравнению с животными контрольной группы

ции поступления минеральных веществ в организм собак.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При оценке влияния биологически активного водного комплекса «HALPI» на показатели красной крови собак выявлено, что представленный водный комплекс оказывает благотворный эффект на показатели уровня гемоглобина крови, а также улучшает показатели степени гидратации собак, получавших данный водный комплекс. Таким образом, можно предположить, что применение биологически активного водного комплекса «HALPI» пожилым собакам позволит улучшить гидратационный статус животного наряду с улучшением процессов синтеза гемоглобина за счет компенсации возможных дефицитов витаминов и микроэлементов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов А.Н., Щербак С.Г., Павлович Д. Анемии в пожилом и старческом возрасте // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. 2018. №2. С. 19-26.
2. Ворожцова В.А., Шкуратова И.А. Распространение анемий собак в условиях мегаполиса и их

дифференциальная диагностика // АВУ. 2014. №8 (126). С. 18-20.

3. Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Иванова К.П., Полистовская П.А., Тараскин А.О., Протасов В.И. Изучение влияния применения биологически активного водного комплекса "HALPI" на иммунологический статус собак пожилого возраста // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 2. С. 102-105.
4. Кемельман Е.Л., Лапшин М.Н., Тюренков И.А., Хведчук В.Ю., Ренжин И.А., Вайнберг-Озеранская Е.А., Заволжинская В.А., Перфилов С.П., Миненок А.А., Вережан Н.Ю. КТ-ассистированная биопсия новообразований органов грудной клетки у 50 собак // Российский ветеринарный журнал. 2017. №6. С. 17-20.
5. Соловьева О.В. Актуальные проблемы здоровья пожилых животных. Возможные пути решения // Российский ветеринарный журнал. 2017. С. 26-28.
6. Bokhan P., Bakhta A., Karpenko L., Kozitcyna A., Balykina A., Polistovskaya P., Erukashvili A. Hematological characteristics in pregnant Saanen goats. Reproduction in domestic animals, Vol. 54, suppl. 3, Saint-Petersburg, Russia, 2019. – pp. 107-108. DOI: 10.1111/rda.13524.

EFFECT EVALUATION OF THE BIOLOGICALLY ACTIVE WATER COMPLEX "HALPI" IN SENIOR CANINE RED BLOOD CELL VALUES

*L.Yu. Karpenko¹, A.A. Bakhta¹, A.I. Kozitcyna¹, A.O. Taraskin¹, V.I. Protasov²
(¹Saint-Petersburg State University of veterinary medicine, ²ООО «HALPI RUS»)*

Key words: geriatrics, biologically active water complex "HALPI", canine hematology.

This article presents an effect study of the biologically active water complex "HALPI" in senior dogs on red blood cells parameters. Biologically active water complex "HALPI" is produced according to the original recipe invented by the development Director of ООО "HALPI RUS", Vladimir Protasov. The prescription composition of the biologically active water complex "HALPI", in strict proportion includes components involved in the process of energy exchange in the cellular system of energy formation. The study was conducted on two groups of clinically healthy dogs older than 9 years: the experimental group was formed from elderly dogs who were drinking biologically active water complex "HALPI" daily for 21 days and the control group, selected by the method of pairs of analogues, dogs from which the drinking of biologically active water complex "HALPI" was not carried out. In the stabilized blood of both groups animals, such indicators as the number of red blood cells, hemoglobin level and hematocrit were determined. As a result of the analysis of the obtained data, it was revealed that the use of this biologically active water complex leads to normalization of the hydration status and increased hemoglobin synthesis. Thus, the use of biologically active water complex "HALPI" can improve the state of metabolic processes, and also affects the processes of hematopoiesis by compensating for possible deficiencies of vitamins and trace elements, which contributes to improving the quality of older dogs life.

REFERENCES

1. Bogdanov A.N., Shcherbak S.G., Pavlovich D. Anemia in elderly and senile age // Bulletin of the North-Western State Medical University named after I.I. I. Mechnikov. 2018. No. 2. S. 19-26.
2. Vorozhtsova V.A., Shkuratova I.A. The spread of anemia in dogs in a metropolis and their differential diagnosis // AVU. 2014. No. 8 (126). S. 18-20.
3. Karpenko L.Yu., Bakhta A.A., Ivanova K.P., Polistovskaya P.A., Taraskin A.O., Protasov V.I. Study of the effect of the use of a biologically active water complex "HALPI" on the immunological status of elderly dogs // Issues of legal regulation in veterinary medicine. 2020. No. 2. S. 102-105.

4. Kemelman E.L., Lapshin M.N., Tyurenkov I.A., Khvedchuk V.Yu., Renzhin I.A., Weinberg-Ozeranskaya E.A., Zavalzhinskaya V.A., Perfilov S.P., Minenok A.A., Verezhan N.Yu. CT-assisted biopsy of neoplasms of the chest organs in 50 dogs // Russian veterinary journal. 2017. No. 6. S. 17-20.
5. O.V. Solovieva Actual problems of the health of elderly animals. Possible solutions // Russian veterinary journal. 2017.S. 26-28.
6. Bokhan P., Bakhta A., Karpenko L., Kozitcyna A., Balykina A., Polistovskaya P., Erukashvili A. Hematological characteristics in pregnant Saanen goats. Reproduction in domestic animals, Vol. 54, suppl. 3, Saint-Petersburg, Russia, 2019. – pp. 107-108. DOI: 10.1111 / rda.13524.

КОМПЛЕКСНЫЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОДУКТОВ УБОЯ КУР ПРИ ОБРАБОТКЕ ДЕЛЬТАМЕТРИНОМ, ЭСБИОТРИНОМ, ЦИФЛУТРИНОМ

Лаикова В. А., orcid.org/0000-0002-9819-4397;

Токарев А. Н. orcid.org/0000-0002-7117-306X

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»)

Ключевые слова: мясо птицы, ветеринарно-санитарная экспертиза, инсектоакарициды, синтетические пиретроиды, эктопаразиты.

РЕФЕРАТ

Многokратное применение инсектоакарицидов в повышенных концентрациях, для контроля заражения, может приводить к развитию акарицидной устойчивости у эктопаразитов и, что наиболее существенно, накоплению остаточных веществ в органах и тканях кур, а также яйце. Поэтому особое внимание необходимо уделять ветеринарно-санитарной оценке и экспертизе, продуктов убоя, полученных от животных, после профилактических обработок, а также после вынужденного убоя при отравлениях.

Цель настоящего исследования заключалась в оценке качества продукции после обработки инсектоакарицидными препаратами.

Для проведения испытаний птицы были разделены на три опытные и одну контрольную группу по 18 в каждой. Птиц первой группы обрабатывали 0,05% раствором дельтаметриа, второй - 0,05% цифлутрина, третьей - 0,1% эсбиотрина. Птиц контрольной группы обрабатывали смесью вспомогательных веществ, состоящей из твина 80, неолола и нефраса.

После наружной обработки кур дельтаметрином, эсбиотрином, цифлутрином в предложенной дозировке производили убой в различные сроки: через 24 часа, 72 часа и 120 часов.

При органолептической оценке проб определяли цвет, запах, консистенция. Для исключения посторонних запахов проводили пробу варки. Из физико-химических исследований проводили: реакцию с сернокислой медью; реакцию на пероксидазу; определение рН мяса.

При проведении пробы варки практически во всех случаях бульон был прозрачным со специфическим мясным запахом, исключением были пробы мяса, полученные через 24 часа после убоя и обработанные 0,1% раствором эсбиотрина – бульон был мутный, со специфическим лекарственным запахом. Это может свидетельствовать об остром отравлении кур 0,1% раствором эсбиотрина.

Проведенные нами исследования позволяют заключить, что мясо кур после обработки дельтаметрином, цифлутрином в 0,5% концентрациях и эсбиотрином в 0,1% соответствует свежему, доброкачественному продукту.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время для борьбы с эктопаразитами птиц применяют широкий спектр инсектоакарицидных препаратов различных групп. Наиболее распространенными являются препараты из группы синтетических пиретроидов, карбаматов, фосфорорганических соединений. Но несмотря на большое разнообразие инсектоакарицидов, фабрики и фермы разных стран заметили, что некоторые препараты становятся менее эффективными, что побуждает увеличивать кратность обработок и использовать химикаты в более высоких концентрациях. Все это приводит к негативным последствиям как для птицеводства, так и здоровья человека. Многократное применение инсектоакарицидов в повышенных концентрациях, для контроля заражения, может приводить к развитию акарицидной устойчивости у эктопаразитов и, что наиболее существенно, накоплению остаточных веществ в органах и тканях кур, а также яйце. Поэтому особое внимание необходимо уделять ветеринарно-санитарной оценке и экспертизе, продуктов убоя, полученных от животных, после профилактических обработок, а также после вынужденного убоя при отравлениях.

Цель настоящего исследования заключалась в

оценке качества продукции после обработки инсектоакарицидными препаратами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Перед началом испытаний были приготовлены водные эмульсии 0,05% дельтаметриа, 0,1% эсбиотрина, 0,05% цифлутрина. После чего проводили непосредственную обработку кур-несушек данными препаратами. Всего для эксперимента в условиях вивария было использовано 72 куры в возрасте 4 месяцев. Птицы были разделены на три опытные и одну контрольную группу по 18 в каждой. Птиц первой группы обрабатывали 0,05% раствором дельтаметриа, второй - 0,05% цифлутрина, третьей - 0,1% эсбиотрина. Птиц контрольной группы обрабатывали смесью вспомогательных веществ, состоящей из твина 80, неолола и нефраса.

В ходе эксперимента подопытных животных содержали в одинаковых условия, нормы кормления соответствовали рекомендациям. Производили ежедневный контроль за физиологическим состоянием птиц.

После наружной обработки кур дельтаметрином, эсбиотрином, цифлутрином в предложенной дозировке производили убой в различные сроки: через 24 часа, 72 часа и 120 часов.

Послеубойный осмотр тушек и внутренних органов производили в соответствии с правилами «Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» [1], затем отбирали пробы мышечной ткани и внутренних органов для проведения комплексных исследований: органолептических и физико-химических. Пробы отбирали согласно ГОСТ 7269-2015 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести» [2].

Органолептические и физико-химические исследования мяса кур проводили методами рекомендованными ГОСТ 31470-2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептических и физико-химических исследований» [3].

При органолептической оценке определяли цвет, запах, консистенция. Для исключения посторонних запахов проводили пробу варки. Из физико-химических исследований проводили: реакцию с сернокислой медью; реакцию на пероксидазу; определение pH мяса.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Все тушки птиц были хорошей степени обескровливания. При надавливании шпателем на мышечную ткань, образующаяся ямка быстро выравнивалась, что свидетельствовало об упругой консистенции. На поверхности и на разрезе мышцы были бледно-розового цвета, не липкие, влажные. Запах мяса на поверхности и на разрезе был специфический.

В таблице 1. представлены данные органолептических и физико-химических показателей проб птиц, обработанных дельтаметрином в 0,05% концентрации.

Из приведённых данных таблицы 1. видно, что в результате проведенной пробы варки все пробы опытной и контрольной группы давали прозрачный бульон со специфическим мясным запахом.

Во всех реакциях с сернокислой медью бульон оставался прозрачным, что свидетельствовало об отрицательной реакции.

Все пробы с бензидином давали положительную реакцию с переходом цвета мясной вытяжки из сине-зеленого в темно-бурое окрашивание в течение 1-2 минут, что указывает на мясо, полученное от здоровых животных.

Показатели pH опытной группы достоверно не отличались от показателей pH контрольной группы.

В таблице 2. представлены данные органолептических и физико-химических показателей проб птиц, обработанных цифлутрином в 0,05% концентрации.

Из приведённых данных таблицы 2. видно, что в результате проведенной пробы варки все пробы опытной и контрольной группы давали прозрачный бульон со специфическим мясным запахом.

Во всех реакциях с сернокислой медью бульон оставался прозрачным, что свидетельствовало об отрицательной реакции.

Все пробы с бензидином давали положительную реакцию с переходом цвета мясной вытяжки из сине-зеленого в темно-бурое окрашивание в течение 1-2 минут, что указывает на мясо, полу-

ченное от здоровых животных.

Показатели pH опытной группы достоверно не отличались от показателей pH контрольной группы.

В таблице 3. представлены данные органолептических и физико-химических показателей проб птиц, обработанных эсбиотрином в 0,1% концентрации.

Из приведённых данных таблицы 3. видно, что в результате проведенной пробы варки мясной бульон из мяса опытной и контрольной группы, полученного после убоя через 72 и 120 часов, был прозрачный со специфическим мясным запахом. Однако пробы, полученные после убоя птиц через 24 часа, давали мутный бульон с лекарственным запахом, что может свидетельствовать об остром отравлении птиц инсектоакарицидом.

В результате проведенной реакции с сернокислой медью мясной бульон из мяса опытной и контрольной группы, полученного после убоя через 72 и 120 часов, бульон оставался прозрачный. Однако пробы, полученные после убоя птиц через 24 часа, давали мутный бульон с образованием хлопьев.

Пробы опытной и контрольной группы, полученные после убоя через 72 и 120 часов, с бензидином давали положительную реакцию с переходом цвета мясной вытяжки из сине-зеленого в темно-бурое окрашивание в течение 1-2 минут, что указывает на мясо, полученное от здоровых животных. Однако пробы, полученные после убоя птиц через 24 часа, давали отрицательную реакцию без перехода мясной вытяжки в специфический цвет.

Показатели pH опытной группы достоверно не отличались от показателей pH контрольной группы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При органолептическом исследовании мяса было установлено, что все тушки птиц были хорошей степени обескровливания. При надавливании шпателем на мышечную ткань, образующаяся ямка быстро выравнивалась, что свидетельствовало об упругой консистенции. На поверхности и на разрезе мышцы были бледно-розового цвета, не липкие, влажные. Запах мяса на поверхности и на разрезе был специфический. При проведении пробы варки практически во всех случаях бульон был прозрачным со специфическим мясным запахом, исключением были пробы мяса, полученные через 24 часа после убоя и обработанные 0,1% раствором эсбиотрина – бульон был мутный, со специфическим лекарственным запахом. Это может свидетельствовать об остром отравлении кур 0,1% раствором эсбиотрина.

Проведенные нами исследования позволяют заключить, что мясо кур после обработки дельтаметрином, цифлутрином в 0,5% концентрациях и эсбиотрином в 0,1% соответствует свежему, доброкачественному продукту.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» (утв. Минсельхозом СССР 27.12.1983). -Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902096458>. (Дата обращения: 03.09.2020).

Таблица 1.

Оценка органолептических и физико-химических показателей проб птиц, обработанных дельтаметрином в 0,05% концентрации

Время убоя	Группа	Органолептическое исследование	Физико-химические исследования		pH
		Проба варки	Реакция с серно-кислой медью	Проба с бензидином	
Через 24 часа (с последующей выдержкой в течение 24 часов)	Опытная группа -1	Прозрачный бульон со специфическим мясным запахом	«-»	«+»	5,63 ±0,03
	Контрольная группа	Прозрачный бульон со специфическим мясным запахом	«-»	«+»	5,87 ±0,09
Через 72 часа (с последующей выдержкой в течение 24 часов)	Опытная группа -1	Прозрачный бульон со специфическим мясным запахом	«-»	«+»	5,78 ±0,05
	Контрольная группа	Прозрачный бульон со специфическим мясным запахом	«-»	«+»	5,61 ±0,071
Через 120 часов (с последующей выдержкой в течение 24 часов)	Опытная группа -1	Прозрачный бульон со специфическим мясным запахом	«-»	«+»	5,89 ±0,01
	Контрольная группа	Прозрачный бульон со специфическим мясным запахом	«-»	«+»	5,93 ±0,04

Таблица 2.

Оценка органолептических и физико-химических показателей проб птиц, обработанных цифлутрином в 0,05% концентрации

Время убоя	Группа	Органолептическое исследование	Физико-химические исследования		pH
		Проба варки	Реакция с серно-кислой медью	Проба с бензидином	
Через 24 часа (с последующей выдержкой в течение 24 часов)	Опытная группа -2	Прозрачный бульон со специфическим мясным запахом	«-»	«+»	5,66 ±0,033
	Контрольная группа	Прозрачный бульон со специфическим мясным запахом	«-»	«+»	5,71 ±0,02
Через 72 часа (с последующей выдержкой в течение 24 часов)	Опытная группа -2	Прозрачный бульон со специфическим мясным запахом	«-»	«+»	5,81 ±0,05
	Контрольная группа	Прозрачный бульон со специфическим мясным запахом	«-»	«+»	5,91 ±0,011
Через 120 часов (с последующей выдержкой в течение 24 часов)	Опытная группа -2	Прозрачный бульон со специфическим мясным запахом	«-»	«+»	5,68 ±0,07
	Контрольная группа	Прозрачный бульон со специфическим мясным запахом	«-»	«+»	5,70 ±0,021

Таблица 3.

Оценка органолептических и физико-химических показателей проб птиц, обработанных эсбиотрином в 0,1% концентрации

Время убоя	Группа	Органолептическое исследование	Физико-химические исследования		pH
		Проба варки	Реакция с серно-кислой медью	Проба с бензидином	
Через 24 часа (с последующей выдержкой в течение 24 часов)	Опытная группа -3	Мутный бульон с лекарственным запахом	«+»	«-»	5,77 ±0,006
	Контрольная группа	Прозрачный бульон со специфическим мясным запахом	«-»	«+»	5,63 ±0,08
Через 72 часа (с последующей выдержкой в течение 24 часов)	Опытная группа -3	Прозрачный бульон со специфическим мясным запахом	«-»	«+»	5,82 ±0,032
	Контрольная группа	Прозрачный бульон со специфическим мясным запахом	«-»	«+»	5,96 ±0,07
Через 120 часов (с последующей выдержкой в течение 24 часов)	Опытная группа -3	Прозрачный бульон со специфическим мясным запахом	«-»	«+»	5,68 ±0,043
	Контрольная группа	Прозрачный бульон со специфическим мясным запахом	«-»	«+»	5,76 ±0,06

2.ГОСТ 7269-2015 Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200133105>. (Дата обращения: 06.09.2020).

3.ГОСТ 31470-2012 Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органо-

лептических и физико-химических исследований [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200096484>. (Дата обращения: 11.05.2020).

COMPLEX ORGANOLEPTIC, PHYSICO-CHEMICAL STUDIES OF CHICKEN SLAUGHTER PRODUCTS DURING PROCESSING WITH DELTAMETHRIN, ESBIOTRIN, DIFLUTRIN

V.A. Lashkova, A.N. Tokarev
(St. Petersburg state university of veterinary medicine)

Key words: poultry meat, veterinary and sanitary examination, insecticides, synthetic pyrethroids, ectoparasites.

Multiple use of insectoacaricides in elevated concentrations, to control infection, can lead to the development of acaricide resistance in ectoparasites and, most significantly, the accumulation of residual substances in the organs and tissues of hens, as well as eggs. Therefore, special attention should be paid to veterinary and sanitary assessment and expertise, slaughter products received from animals, after prophylactic treatments, and after forced slaughter in case of poisoning.

The purpose of this study was to evaluate the quality of the products after treatment with insectoacaricidal drugs.

For testing, the birds were divided into three experimental and one control group of 18 in each. The birds of the first group were treated with 0.05% deltametry solution, the second group with 0.05% digitrin, the third group with 0.1% esbiotrin. The birds of the control group were treated with a mixture of auxiliary substances consisting of twin 80, neonol and nephras.

After external treatment of chickens with deltamethrin, esbiotrin, digitlutrin in the proposed dosage they were slaughtered in different terms: in 24 hours, 72 hours and 120 hours.

At organoleptic evaluation of samples color, smell, consistency were determined. To exclude foreign smells, the sample was cooked. Physical and chemical researches were carried out: reaction with sulphuric acid copper; reaction to peroxidase; determination of meat pH.

During the sample cooking almost in all cases, the broth was transparent with a specific meat smell, the exception were meat samples obtained in 24 hours after the slaughter and treated with 0.1% esbiotrin solution - the broth was turbid, with a specific medicinal smell. This may indicate an acute poisoning of chickens with 0.1% esbiotrin solution.

Our researches allow us to conclude that chicken meat after processing with deltamethrin, digitalutrin in 0.5% concentration and 0.1% esbiotrin corresponds to fresh, benign product.

REFERENCES

1. Rules of veterinary inspection of slaughtered animals and veterinary and sanitary examination of meat and meat products "(approved by the Ministry of agriculture of the USSR 27.12.1983). - Access mode: [http:// docs.cntd.ru/document/902096458](http://docs.cntd.ru/document/902096458). (Date accessed: 03.09.2020).
2. GOST 7269-2015 Meat. Methods of sampling and organoleptic methods for determining freshness [Electronic

resource]. - Mode of access: <http://docs.cntd.ru/document/1200133105>. (Date accessed: 06.09.2020).

3. GOST 31470-2012 poultry Meat, offal and semi-finished products from poultry meat. Methods of organoleptic and physico-chemical research [Electronic resource]. - Mode of access: <http://docs.cntd.ru/document/1200096484>. (Date accessed: 28.08.2020).

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.210

УДК: 619:[612.12:591.3]:636.2

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ ПРИ ФАРМАКОПРОФИЛАКТИКЕ НАРУШЕНИЙ РАННЕГО ЭМБРИОГЕНЕЗА

Лозовая Е.Г., Бутко В.А., Михалёв В.И., Чусова Г.Г., Моргунова В.И., Сашина Л.Ю., Ермолова Т.Г.
(ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии»)

Ключевые слова: коровы, эмбриональная смертность, профилактика, морфологические и биохимические показатели.

РЕФЕРАТ

В статье представлены материалы изучения влияния применения прогестагенных, гонадотропных и иммуностимулирующих средств на морфо-биохимические показатели. Профилактическая эффективность применения фоллимага в сочетании с селемагом – 61,5% и бычьего рекомбинантного интерферона- τ – 66,7%. При совместном применении фоллимага и селемага в 30-32 дня беременности установлено повышение содержания общих иммуноглобулинов – на 16,5%, БАСК – на 23,5%, ЛАСК – на 22,4%, ФАЛ – на 7,1%, что свидетельствуют об активизации общей неспецифической резистентности организма беременных животных. Трёхкратное применение бычьего рекомбинантного интерферона- τ в первые две недели после осеменения сопровождается повышением концентрации витамина А на 11,5%, витамина Е – на 67,7%, активности глутатионпероксидазы – на 31,4%, каталазы – на 48,3%, при снижении содержания лейкоцитов на 9,9%, эозинофилов – на 35,4%, средних молекулярных пептидов – на 41,3%, малонового диальдегида – на 21,5%, индекса эндогенной интоксикации – на 25,3%, свидетельствующее об активизации ферментативного и неферментативного звена антиоксидантной защиты, снижении процессов перекисного окисления липидов и эндогенной интоксикации.

ВВЕДЕНИЕ

Среди множества причин, снижающих плодovitость и темпы воспроизводства высокопродуктивного молочного скота, особое место занимает спонтанная внутриутробная гибель зародыша на ранних этапах развития, которая может достигать 30-40% и более [2, 3, 9]. Важное место в структуре

причин антенатальной (внутриутробной) смертности у коров занимает патология беременности, определяемая в научной литературе и клинической практике как синдром задержки внутриутробного развития эмбриона и плода (СЗРП). Проявление данного синдрома отрицательно сказывается не только на внутриутробной выживаемости

плода, но и жизнеспособности новорожденных, на морфофункциональном становлении у них органов и систем пищеварения, дыхания и репродукции, предрасполагал этих животных (и даже их потомков) к метаболическим и эндокринным заболеваниям, снижению фертильности и продуктивности [10].

Последние исследования в области иммуноэндокринного контроля беременности у животных свидетельствуют, что внутриутробное формирование и развитие эмбриона и плода обеспечивается согласованным перекрывающимся действием прогестерона, соматотропина, плацентарного пролактина, кортизола, а также интерферонов, продуцируемых иммунокомпетентными клетками маточно-плацентарного комплекса [1, 8, 14, 15, 16].

Необходимый уровень прогестерона обеспечивается за счет выработки трофэктодермой зародыша интерферона- τ , обладающего противолитоэлитическими свойствами через супрессию рецепторов эстрогенов и окситоцина в эндометрии и блокады выработки простагландина $F_{2\alpha}$ [6, 11, 12, 13]. Интерферон- τ позволяет самке жвачных получить сигнал о наличии беременности.

Для профилактики нарушений эмбрионального развития используются средства и методы, в той или иной степени направленные на нормализацию уровня прогестерона. В связи с этим, изучение влияния фармакологических средств, применяемых с целью профилактики нарушений эмбрионального развития, на состояние обмена веществ у беременных животных является актуальным и требует всестороннего изучения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлись лактирующие коровы (45-60 дней после отёла), разделённые по принципу аналогов на четыре группы. Коровам первой группы ($n=13$) внутримышечно вводили 2,5% масляный раствор прогестерона на 5-6 и 12-14 дни после осеменения в дозе 4 мл. Животным второй группы ($n=13$) вводили фоллимаг на 1-3 дни после осеменения однократно в дозе 750 ИЕ и селемаг дважды - в день осеменения и на 12-14 дни после осеменения в дозе 5 мл/100 кг массы тела. Коровам третьей группы ($n=12$) инъекцировали бычий рекомбинантный интерферона- τ трижды на 12-14-16 дни после осеменения по 5 мл. Животные четвёртой группы ($n=17$) служили в качестве отрицательного контроля - без введения препаратов.

Оценку эффективности применения фармакологических средств для профилактики нарушений эмбриогенеза проводили на 38-45 и 60-65 дни после осеменения с применением клинико-акушерских и УЗИ-исследований. Диагностика эмбриональных потерь осуществлялась путем трансректального эхографического обследования коров в динамике становления беременности: на 38-45 дни - наличие эмбриона в полости рога-плодовместилища и его отсутствию в 60-65 дней стельности. Диагностику синдрома внутриутробной задержки развития эмбриона и плода у коров проводили ретроспективно. В ходе ультразвукового сканирования и определения фетометриче-

ских показателей на 38-40 дни гестации длины эмбриона в пределах 12-16 мм и диаметра корпуса - 7-9 мм или на 60-65 дни - длины плода в пределах 25-45 мм и диаметра корпуса - 12-16 мм, ставили диагноз на синдром задержки развития эмбриона и плода у коров [7].

От пяти коров из каждой группы в день осеменения и на 32-35 дни после отобранные пробы крови для проведения лабораторных исследований. Морфологический состав крови определяли на гематологическом анализаторе «ABX MICRO S60», биохимические показатели - в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению биохимических методов исследования крови животных» [5], иммунологические - с использованием стандартных и унифицированных методов в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке и коррекции иммунного статуса животных» [4]. Обработку экспериментальных данных проводили с использованием прикладной статистической программы «Statistica 8.0» («Stat-Soft, Inc», USA).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено, что в группе отрицательного контроля синдром задержки развития плода зарегистрирован у 33,3% оплодотворённых коров, внутриутробная гибель - у 16,7%. Применение масляного раствора прогестерона сопровождается снижением случаев эмбриональной смертности в 1,2 раза и синдрома задержки развития эмбриона и плода - в 2,3 раза. Комплексное применение фоллимага и селемага обеспечивает эффективность на уровне 61,5%.

Наиболее эффективным оказалось применение бычьего рекомбинантного интерферона- τ - 66,7%. Трёхкратное введение интерферона- τ способствует снижению случаев внутриутробной гибели зародышей в 1,5 раза по сравнению с отрицательным контролем и синдрома задержки развития эмбриона и плода - в 3,0 раза.

Результаты клинической эффективности применения фармакологических средств подтверждены данными лабораторных исследований крови до и после введения препаратов (таблица 1).

После двукратного введения масляного раствора прогестерона установлено снижение содержания эозинофилов на 4,2%, в сравнении с отрицательным контролем, гамма-глобулиновой фракции белка - на 5,0%, средних молекулярных пептидов - на 13,3%, циркулирующих иммунных комплексов - на 8,6%, активности аспартатаминотрансферазы - на 8,5%, при повышении уровня цинка на 15,6% и витамина Е - на 16,7%.

Наиболее выраженные изменения морфо-биохимического статуса обнаружены при использовании фоллимага в сочетании с селемагом и интерферона- τ .

При совместном применении гонадотропного препарата фоллимаг и селеносодержащего средства селемаг в 30-32 дня беременности установлено повышенное содержание, в сравнении с интактными животными, бета-глобулиновой фракции белка на 16,0%, общих иммуноглобулинов - на 16,5% ($P<0,05$), бактерицидной активно-

сти сыворотки крови – на 23,5% ($P<0,01$), лизоцимной активности сыворотки крови – на 22,4% ($P<0,01$), фагоцитарной активности лейкоцитов – на 7,1% ($P<0,05$), цинка – на 30,0% ($P<0,01$), марганца – на 6,5%, селена – на 18,2% ($P<0,01$), витамина Е – на 53,1% ($P<0,01$), кортизола – на 22,7% ($P<0,05$), активности глутатионпероксидазы – на 20,1% ($P<0,01$), каталазы – на 39,1% ($P<0,001$), при снижении концентрации лейкоцитов на 8,5%, эозинофилов – на 20,8%, моноцитов – на 22,8%, циркулирующих иммунных комплексов – на 13,8% ($P<0,05$), средних молекулярных пептидов – на 38,7% ($P<0,001$), малонового диальдегида – на 13,7% ($P<0,01$), индекса эндогенной интоксикации – на 21,4% ($P<0,01$), активности щелочной фосфатазы и аспартатаминотрансферазы – соответственно на 13,6 ($P<0,05$) и 15,9% ($P<0,01$). Отмеченные изменения свидетельствуют о снижении воспалительной реакции на фоне повышения показателей общей неспецифической резистентности организма беременных животных.

Трёхкратное применение бычьего рекомбинантного интерферона- τ в первые две недели после осеменения способствует дальнейшему течению беременности на фоне повышенного содержания в крови глюкозы на 6,1%, чем у интактных животных, пировиноградной и молочной кислот – соответственно на 10,0 и 9,2%, общих иммуноглобулинов – на 18,9% ($P<0,05$), цинка – на 47,5% ($P<0,01$), марганца – на 16,1% ($P<0,05$), магния – на 10,9%, селена – на 27,3% ($P<0,01$), витамина А – на 11,5%, витамина Е – на 67,7% ($P<0,001$), кортизола – на 26,9% ($P<0,05$), активности глутатионпероксидазы – на 31,4% ($P<0,01$), каталазы – на 48,3% ($P<0,001$), бактерицидной активности сыворотки крови – на 27,9% ($P<0,01$), лизоцимной активности сыворотки крови – на 34,7% ($P<0,01$), фагоцитарной активности лейкоцитов – на 9,3% ($P<0,05$), фагоцитарного числа и фагоцитарного индекса – соответственно на 15,2 и 6,2%. Установленные изменения свидетельствуют об активизации ферментативного и неферментативного звена антиоксидантной защиты, гуморального и клеточного звена естественной резистентности организма. Кроме того, беременность у этих животных протекает на фоне повышенного содержания в крови основных микроэлементов, что благоприятно сказывается на развитии эмбриона и плода. У коров, которым трижды инъецировали интерферон- τ , отмечено пониженное, в сравнении с интактными животными, содержание в крови лейкоцитов на 9,9%, эозинофилов – на 35,4% ($P<0,01$), гамма-глобулинов – на 17,2%, средних молекулярных пептидов – на 41,3% ($P<0,001$), малонового диальдегида – на 21,5% ($P<0,01$), суммы стабильных метаболитов оксида азота – на 8,2%, индекса эндогенной интоксикации – на 25,3% ($P<0,01$), активности щелочной фосфатазы – на 22,3% ($P<0,05$), аланинаминотрансферазы – на 13,4% ($P<0,05$), гамма-глутамилтрансферазы – на 16,3% ($P<0,05$), свидетельствующее о снижении процессов перекисного окисления липидов, эндогенной интоксикации и функциональной нагрузки на печень.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наиболее эффективными способами профилактики нарушений раннего эмбриогенеза (внутриутробная гибель, синдром задержки развития эмбриона и плода) является применение гонадотропных и селеносодержащих средств, а также препаратов интерферонового ряда – интерферон- τ . Профилактическая эффективность применения фоллимага в сочетании с селемагом – 61,5% и бычьего рекомбинантного интерферона- τ – 66,7%. Совместное использование гонадотропного препарата фоллимаг и селеносодержащего средства селемаг сопровождается активизацией показателей общей неспецифической резистентности организма беременных животных; трёхкратное применение бычьего рекомбинантного интерферона- τ – активизацией ферментативного и неферментативного звена антиоксидантной защиты, гуморального и клеточного звена естественной резистентности организма при снижении процессов перекисного окисления липидов и эндогенной интоксикации организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутко, В.А. Содержание прогестерона в крови коров при патологическом течении беременности / В.А. Бутко, В.И. Михалёв, Г.Г. Чусова // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2018. - № 3(4). – С. 116-119.
2. Дюльгер, Г.П. Репродуктивные потери у коров в период плодношения / Г.П. Дюльгер // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2012. - №11. - С. 30-35.
3. Кузьмич, Р.Г. Проблема ранних аборт у коров и возможности её решения / Р.Г. Кузьмич, А.С. Клименко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена Знак Почета Государственная академия ветеринарной медицины». – 2014. – Т. 50. - №1-1. - С 113-115.
4. Методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных / Под ред. А.Г. Шахова, Ю.Н. Масыянова, М.И. Рецкого и др., Воронеж. – 2005. – 116 с.
5. Методические рекомендации по применению биохимических методов исследования крови животных / Под ред. М.И. Рецкого, А.Г. Шахова, В.И. Шушлебина и др., Воронеж, 2005. – 38 с.
6. Нежданов, А.Г. Содержание интерферона- τ в крови коров при физиологическом и осложнённом течении беременности / А.Г. Нежданов, В.И. Михалёв, Л.В. Савченко, Н.В. Пасько // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. - №2 (7). – С. 129-132.
7. Способ ранней диагностики внутриутробной задержки развития эмбриона и плода у коров: пат. 2539015 Российской Федерации, МПК А61В 8/00 / А.Г. Нежданов, В.И. Михалёв, Н.Т. Климов, Е.В. Смирнова; заявитель и аятообладатель ГНУ ВНИВИПФиТ.
8. Brooks, K. Conceptuse longation in ruminants: roles of progesterone, prostaglandin, interferon tau and cortisol / K. Brooks, G. Burns, T.E. Spencer // J. Anim. Sci. Biotechnol. – 2014. – V. 5 (1). – P. 53.
9. Butler, W.R. Review: Effect of protein nutrition on ovarion and uterine physiology in dairy cattle. /

Таблица 1.

Морфологические и биохимические показатели крови коров
при применении биологически активных препаратов для профилактики эмбриопатий

Показатели	До введения препаратов	Группы животных			
		прогестерон	фоллимаг+ селемаг	интерферон-tau	отрицательный контроль
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,1±0,44	7,0±0,51	6,5±0,49	6,4±0,70	7,1±0,44
Эозинофилы, %	7,1±0,26	4,6±0,31	3,8±0,27	3,1±0,19*	4,8±0,23
Нейтрофилы, %					
палочкоядерные	4,9±0,16	2,3±0,08	2,8±0,03	3,5±0,5	2,4±0,05
сегментоядерные	31,7±2,1	37,9±2,2	35,2±2,3	33,1±2,5	35,1±2,1
Моноциты, %	5,9±0,13	3,9±0,16	2,7±0,07*	4,1±0,18	3,5±0,05
Лимфоциты, %	50,4±3,1	51,3±3,9	55,5±1,5	56,2±1,8	54,1±2,1
Общий белок, г/л	83,4±6,6	82,9±5,9	79,3±1,2	78,1±3,4	80,1±1,3
Альбумины, %	48,5±2,8	51,7±1,9	49,1±1,9	50,6±2,1	50,3±1,8
α-глобулины, %	10,9±0,7	10,1±0,5	10,3±0,6	11,7±0,7	9,6±0,6
β-глобулины, %	15,7±1,1	15,5±1,1	18,8±0,5	17,9±0,9	16,2±0,8
γ-глобулины, %	24,9±1,3	22,7±1,5	21,8±1,4	19,8±1,4	23,9±2,5
Глюкоза, мМ/л	2,86±0,16	3,01±0,08	3,16±0,08**	3,27±0,11	3,08±0,09
Лактат, мМ/л	1,16±0,05	1,21±0,04	1,25±0,03	1,31±0,05	1,20±0,03
Пируват, мкМ/л	146,5±8,6	152,7±5,9	157,3±2,2	165,8±11,6	150,7±5,9
ЩФ, Е/л	66,7±3,1	61,3±4,9	55,7±3,6*	50,1±3,1*	64,5±4,6
АсАТ, Е/л	80,9±3,4	72,8±3,9	66,7±2,8*	60,1±3,7**	79,3±4,4
АлАТ, Е/л	20,1±1,3	19,4±0,9	18,3±1,3	16,8±1,1*	19,4±1,1
ГГТ,	26,8±1,3	32,7±1,2	29,3±0,6	26,7±1,1*	31,9±0,9
Общие иммуноглобулины, г/л	24,5±1,3	26,1±1,1	29,0±1,3*	29,6±1,5*	24,9±1,4
БАСК, %	56,4±1,9	58,4±3,1	72,1±1,5**	74,7±0,8**	58,4±0,7
ЛАСК, мкг/мл	0,44±0,02	0,52±0,02	0,60±0,01*	0,66±0,02**	0,49±0,03
ЦИК, г/л	0,65±0,03	0,53±0,04	0,50±0,04*	0,43±0,05**	0,58±0,04
ФАЛ, %	66,7±3,9	72,1±3,1	75,9±1,8*	77,5±1,0*	70,9±0,8
ФЧ, м.к./фагоцит	3,5±0,16	3,7±0,22	5,2±0,21	5,3±0,31	4,6±0,19
ФИ, м.к./акт.фагоцит	5,3±0,16	5,1±0,22	6,8±0,33	6,9±0,42	6,5±0,18
Кальций, мМ/л	2,88±0,09	2,81±0,07	2,98±0,04	2,95±0,03	2,91±0,02
Фосфор, мМ/л	2,09±0,07	1,88±0,08	1,81±0,04	1,74±0,05	2,04±0,07
Медь, мкМ/л	15,8±0,9	16,5±0,8	16,6±0,7	17,1±1,1	16,4±0,9
Цинк, мкМ/л	42,7±2,8	50,4±3,1	56,7±3,4**	64,3±2,4**	43,6±2,04
Марганец, мкМ/л	3,0±0,19	3,2±0,12	3,3±0,11	3,6±0,12*	3,1±0,13
Магний, мг%	2,1±0,08	2,24±0,04	2,36±0,04	2,44±0,05	2,2±0,06
Селен, мкМ/л	1,1±0,05	1,1±0,04	1,3±0,05**	1,4±0,05**	1,1±0,08
Витамин А, мкМ/л	1,35±0,08	1,37±0,10	1,37±0,05	1,55±0,11	1,39±0,04
Витамин Е, мкМ/л	9,5±0,6	11,2±0,6	14,7±0,7***	16,1±0,9***	9,6±0,6
СМП, у.е.	1,61±0,07	1,30±0,07	0,92±0,05***	0,88±0,05***	1,5±0,07
ИЭИ	15,9±0,9	14,6±0,8	12,1±0,8**	11,5±0,5**	15,4±0,7
МДА, мкМ/л	2,7±0,09	2,56±0,22	2,33±0,11**	2,12±0,10**	2,7±0,08
НО, мкМ/л	34,1±2,9	73,8±4,1	71,1±4,8**	70,2±3,9**	76,5±3,1
ГПО, мкМ/л·мин	15,5±0,8	16,4±0,9	19,1±0,9***	20,9±1,3***	15,9±1,1
Каталаза, мкМ/л·мин	19,6±1,1	24,1±1,2	28,8±0,8***	30,7±1,1***	20,7±0,6
Кортизол, нмоль/л	26,7±1,9	134,7±9,8	154,5±8,3*	159,8±10,5*	125,9±8,3

W.R. Butler // J. Dairy Sci. – 1998. - 81. - P. 2533-2539.

10. Demmers, R.J. Trophoblast interferon and pregnancy / R.J. Demmers, K. Derecka, A. Flint // Reproduction. – 2001. – 121. – P. 41-49.

11. Ealy, A.D. The evolution of interferon tau / A.D. Ealy, L.K. Wooldridge // Reproduction. – 2017. - 154 (5). – P. 1-10.

12. Hansen, T.R. Paracrine and endocrine actions of interferon tau (IFNT). / T.R. Hansen, L.D.P. Sinedino, T.E. Spencer // Reproduction. – 2017. - № 154 (5). – P. 45-59.

13. Lamming, G.E. Local action of trophoblast interferons in suppression of the development of oxytocin and oestradiol receptors in ovine endometrium / G.E. Lamming, D.C. Wathes, A.P.F. Flint, J.H.

Payne, K.R. Stevenson, J.L. Vallet / J. of Reproduction and Fertility. – 1995. – 105. – P. 165-175.

14. Spencer, T.E. Biology of progesterone action during pregnancy recognition and maintenance of pregnancy / T.E. Spencer, F.W. Bazer // Frontier Biosci. – 2002. – V. 7. – P. 2-49.

15. Spencer, T.E. Conceptus signals for establishment and maintenance of pregnancy / T.E. Spencer, R.C. Burhardt, G.A. Johnson, F.W. Bazer // Animal Reproduction Science – 2004. – V. 82-83. - P. 537-550.

16. Spencer, T.E. Pregnancy recognition and conceptus implantation in domestic ruminants: roles of progesterone, interferon and endogenous retroviruses / T.E. Spencer // Reproduction, fertility and development. – 2007. – V. 19. – P. 65-78.

BLOOD MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICATORS OF COWS IN CASES OF PHARMACOPROPHYLAXIS OF EARLY EMBRYOGENESIS DISORDERS

E.G. Lozovaya, V.A. Butko, V.I. Mikhalev, G.G. Chusova, V.I. Morgunova, L.Yu. Sashnina, T.G. Ermolova (FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy")

Key words: cows, embryonic mortality, prevention, morphological and biochemical indicators.

The article presents the materials of studying the effect of the use of progestogenic, gonadotropic and immunostimulating agents on morphobiochemical indicators. The prophylactic efficacy of follimag in combination with selemag is 61.5% and recombinant bovine interferon-tau - 66.7%. In case of the combined use of follimag and selemag on days 30-32 of gestation, an increase in the content of total immunoglobulins was detected - by 16.5%, SBA - by 23.5%, SLA - by 22.4%, LPA - by 7.1%, which indicated the activation of the general nonspecific resistance of the organism of pregnant animals. Three-fold use of recombinant bovine interferon-tau during the first two weeks after insemination was accompanied by an increase in the concentration of vitamin A by 11.5%, vitamin E - by 67.7%, glutathione peroxidase activity - by 31.4%, catalase - by 48.3 %, with a decrease in the content of leukocytes by 9.9%, eosinophils - by 35.4%, medium molecular peptides - by 41.3%, malondialdehyde - by 21.5%, index of endogenous intoxication - by 25, 3%, indicating the activation of the enzymatic and non-enzymatic link of the antioxidant protection, a decrease in the processes of lipid peroxidation and endogenous intoxication.

REFERENCES

1. Butko, V.A. The content of progesterone in the blood of cows in case of the pathological course of gestation / V.A. Butko, V.I. Mikhalev, G.G. Chusova // Bulletin of Veterinary Pharmacology. - 2018. - No. 3 (4). - P. 116-119.
2. Dyulger, G.P. Reproductive losses in cows during gestation period / G.P. Dyulger // Veterinary Medicine of Agricultural Animals [Veterinariya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh]. - 2012. - No. 11. - P. 30-35.
3. Kuzmich, R.G. The problem of early abortions in cows and the possibility of their solving / R.G. Kuzmich, A.S. Klimenko // Scientific notes of the educational institution "Vitebsk Order Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine." - 2014. - V. 50. - No. 1-1. - P. 113-115.
4. Methodical recommendations for the assessment and correction of the immune status of animals / Ed. by A.G. Shakhov, Yu.N. Masyanov, M.I. Retskiy et al., Voronezh. - 2005. - 116 p.
5. Methodical recommendations for the use of biochemical methods for the study of animal blood / Ed. by M.I. Retskiy, A.G. Shakhov, V.I. Shushlebin et al., Voronezh, 2005. - 38 p.
6. Nezhdanov, A.G. Blood content of interferon-tau in cows during physiological and complicated gestation / A.G. Nezhdanov, V.I. Mikhalev, L.V. Savchenko, N.V. Pasko // Bulletin of Veterinary Pharmacology. - 2019. - No. 2 (7). - P. 129-132.
7. Method for early diagnosis of intrauterine growth restriction of the embryo and fetus in cows: Pat. 2539015 Russian Federation, MPK A61B 8/00 / A.G. Nezhdanov, V.I. Mikhalev, N.T. Klimov, E.V. Smirnova; applicant and patent owner SSI ARVRIPP&T [GNU VNIVIPFiT].
8. Brooks, K. Conceptus elongation in ruminants: roles of progesterone, prostaglandin, interferon tau and cortisol / K. Brooks, G. Burns, T.E. Spencer // J. Anim. Sci. Biotechnol. - 2014. - V. 5 (1). - P. 53.
9. Butler, W.R. Review: Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. / W.R. Butler // J. Dairy Sci. - 1998. - 81. - P. 2533-2539.
10. Demmers, R.J. Trophoblast interferon and pregnancy / R.J. Demmers, K. Derecka, A. Flint // Reproduction. - 2001. - 121. - P. 41-49.
11. Ealy, A.D. The evolution of interferon tau / A.D. Ealy, L.K. Wooldridge // Reproduction. - 2017. - 154 (5). - P. 1-10.
12. Hansen, T.R. Paracrine and endocrine actions of interferon tau (IFNT). / T.R. Hansen, L.D.P. Sinedino, T.E. Spencer // Reproduction. - 2017. - No. 154 (5). - P. 45-59.
13. Lamming, G.E. Local action of trophoblast interferons in suppression of the development of oxytocin and oestradiol receptors in ovine endometrium / G.E. Lamming, D.C. Wathes, A.P.F. Flint, J.H. Payne, K.R. Stevenson, J.L. Vallet / J. of Reproduction and Fertility. - 1995. - 105. - P. 165-175.
14. Spencer, T.E. Biology of progesterone action during pregnancy recognition and maintenance of pregnancy / T.E. Spencer, F.W. Bazer // Frontier Biosci. - 2002. - V. 7. - P. 2-49.
15. Spencer, T.E. Conceptus signals for establishment and maintenance of pregnancy / T.E. Spencer, R.C. Burhardt, G.A. Johnson, F.W. Bazer // Animal Reproduction Science - 2004. - V. 82-83. - P. 537-550.
16. Spencer, T.E. Pregnancy recognition and conceptus implantation in domestic ruminants: roles of progesterone, interferon and endogenous retroviruses / T.E. Spencer // Reproduction, fertility and development. - 2007. - V. 19. - P. 65-78.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.214

УДК: 619:611.42:636.4

МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ПОРОСЯТ-ГИПОТРОФИКОВ

Михайлов Е.В., Шабунин Б.В., Хохлова Н.А., Пасько Н.В., Воротникова С.М., Степанов Е.М., Чаплыгина Ю.А.

(ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии»)

Ключевые слова: морфологические исследования, поросята-нормотрофики, поросята - гипотрофики, лимфатические узлы.

РЕФЕРАТ

В статье представлены данные о морфологическом и функциональном состоянии лимфатических узлов поросят гипотрофиков и нормотрофиков. Установлено, что у поросят - гипотрофиков обнаруживали истощение Т-зависимых зон разной степени выраженности. В некоторых случаях выявляли отсутствие фолликулов с герминативными центрами. Значительное количество клеток как в корковом и мозговом веществе подвергались деструктивным изменениям (пикнозу). При морфометрическом ис-

следовании обнаружено, что показатель объемной доли коркового вещества лимфоузлов поросят – нормотрофиков составляет 39,83%, что превышает данный показатель у поросят – гипотрофиков на 10,4%, а доля мозгового вещества у нормотрофиков больше на 4,3% соответственно. Диаметр фолликулов у поросят–нормотрофиков превышает размер фолликулов животных–гипотрофиков на 16,4%.

ВВЕДЕНИЕ

Лимфатический узел – важнейший представитель лимфатической системы, имеющий сложное строение. Число лимфатических узлов в организме свиней варьирует в пределах 300-340 единиц, что следует из-за особенностей породы, вида, а также возраста животных.

Лимфатические узлы в первую очередь сигнализируют о развитии воспалительного процесса. Они выступают своеобразной преградой для инфекций, предупреждают ее распространение по всему организму и являются своеобразным биологическим фильтром. Главным их предназначением является их аккумуляция и выведение из организма различных чужеродных микроорганизмов: вирусов и бактерий, а также продуктов отхода органов и тканей [5].

На сегодняшний день, ветеринария, исходя из выбранной стратегии развития сельского хозяйства, пришла к следующему выводу – любая патология, уменьшающая генетический потенциал продуктивных животных, способствующая выбраковке отдельных особей, имеет очень тесную связь с изменением иммунного статуса организма, особенно в молодом возрасте. Как показывает практика, иммунодефицитные состояния у животных развиваются в результате нарушения функциональной активности клеток как неспецифической иммунной системы (моноциты, макрофаги, нейтрофилы), так и специфической (Т и В лимфоциты). Не следует также забывать о развитии иммунодефицитных состояний под влиянием цитотоксических препаратов и радиации, посредством влияния которых нарушается внедрение в новорожденный организм колостральных антител [1].

Современное отечественное свиноводство – динамично развивающаяся отрасль животноводства России, позволяющая в сравнительно короткие сроки удовлетворить потребность широких слоев населения в доступном, биологически полноценном животном белке, а также усилить продовольственную безопасность и независимость нашей страны на мясном рынке. Поскольку данная отрасль подразумевает интеграцию роста и развития, на предприятиях данной ветви сельскохозяйственной продукции должны разрабатываться оптимальные условия содержания, кормления, профилактики и лечения свиней всех возрастов, начиная от молодняка (подсосные поросята) до откормленных плодовитых свиноматок, стабильно приносящих здоровое потомство с последующим раскрытием в нем заложенного генетического потенциала. Как правило, именно молодняк наиболее подвержен развитию иммунной депрессии, что приводит к повышению заболеваемости. Нередко такое состояние осложняется активной бактериальной обсемененностью поросят[2].

Наиболее часто иммунодефицитные состояния у поросят возникают впервые дни жизни, с последующей пролонгацией в 50-60 дней. Имен-

но поэтому, проблема изучения, купирования и предупреждения иммунодефицитных состояний поросят остается актуальной. К решению данной проблемы подступили многие ведущие ученые всего мира, о чем свидетельствует значительный прогресс исследовательских мероприятий[3, 6, 7].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Опыт проведен на новорожденных поросятах – гипотрофиках и нормотрофиках, полученных от свиноматок 3–4 опороса в промышленном свиноводческом хозяйстве Воронежской области.

Лимфатические узлы (паховые, подчелюстные, поверхностные шейные) для гистологического, гистохимического, иммуногистохимического и ультраструктурного исследования отбирали от вынужденно убитых поросят-гипотрофиков массой тела менее 700-800 г (п = 3) и нормотрофиков массой тела 1100 г (п = 4).

Фиксацию биологического материала проводили в 10–12 % растворе нейтрального формалина, заливку осуществляли по общепринятой методике. Серийные срезы готовили толщиной 3–5 мкм. Для изучения структуры органа парафиновые срезы были окрашены гематоксилин-эозином [7].

Для иммуногистохимического исследования использовали коммерческие моноклональные антитела (МКАТ) к кластеру дифференцировки лимфоцитов 3 типа (производство Novo Castra, Великобритания). Для иммуногистохимического исследования вилочковую железу фиксировали 10 % нейтральным забуференным формалином в течение 24 ч.

Стандартную проводку выполняли в спиртах возрастающей концентрации. Подготовленные образцы тканей заливали в парафиновую среду ЭкоВакс, подготовленные срезы толщиной 4 мкм, наносили на высокоадгезивные стекла и высушивали при температуре 37 °С в течение 18 ч. Демаскировку и иммуногистохимическую окраску проводили ручным способом с использованием системы визуализации NovoLink polymer (Novo Castra, Великобритания). Контролем реакции служила неиммунизированная сыворотка.

Материал для электронной микроскопии фиксировали в 2,5 % — ном глутаровом альдегиде на 0,114 М коллидиновом буфере на холоде в течение 24 часов с последующей постфиксацией в 1 % — ном растворе тетраокси осмия на том же буфере. Осмомолярность 360 мосм достигалась введением во второй фиксатор 0,05 М железосинеродистого калия и раствора Рингера. Материал был заключен в эпон-812.

Полутонкие срезы окрашивали азур-2 в сочетании с фуксином основным и просматривали в световом микроскопе «Биомед». Ультратонкие срезы готовили на ультрамикротоме Ultracut (Leica), контрастировали цитратом свинца и уранилацетатом и просматривали в электронном микроскопе EM-208 (Philips) [7].

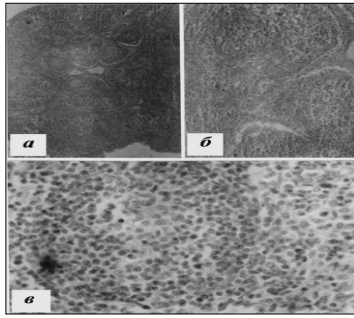


Рисунок 1. Структурная организация лимфатического узла поросят - нормотрофиков: а) Формирование множества фолликулов в мозговом слое; б) Лимфоидные фолликулы различной величины; в) Клеточный состав герминативного центра в лимфоидном фолликуле. Окр. гем.-эозин. Ув. ок. 7, об. 3,2 (а), 10 (б), 40 (в).

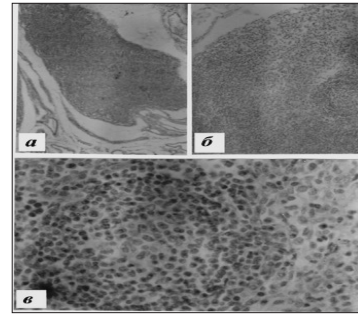


Рисунок 2. Структурная организация лимфатического узла у 5-7 дневных поросят при иммунодефиците: а) Уменьшение паренхимы узла в объеме; б) Гипоплазия лимфоидной ткани в периферическом фолликуле; в) Герминативный центр лимфоидного фолликула при гипоплазии. Окр. гем.-эозин. Ув. ок. 7, об. 3,2 (а), 10 (б), 40 (в).

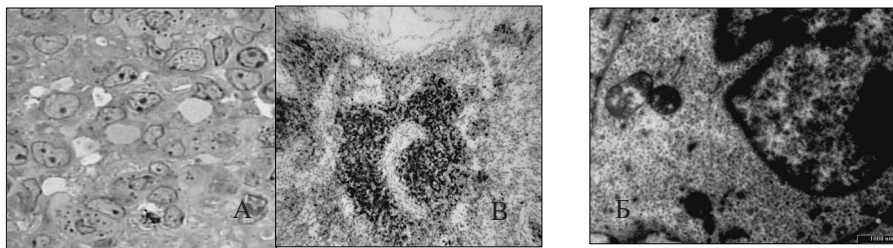


Рисунок 3. Структурная организация лимфоидной ткани в лимфатическом узле у поросенка - нормотрофика (полутонкие срезы): а) Различные стадии клеточной дифференциации лимфоидной ткани узла; б) Электронноплотные митохондрии в цитоплазме моноцитарной клетки; в) Залегание в паракортикальной зоне клеточного пула CD-3 лимфоцитов.

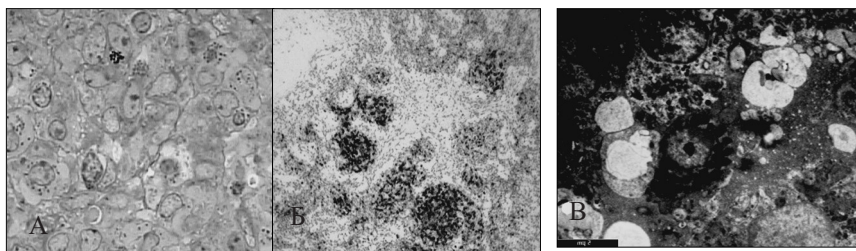


Рисунок 4. Структурная организация лимфатического узла у 5-7 дневного поросенка при иммунодефиците а) Гипоплазия лимфоидных клеток; б) Интердигитирующие клетки, потерявшие способность к фагоцитозу; в) Гипоплазия в паракортикальной зоне клеточного пула CD-3 лимфоцитов

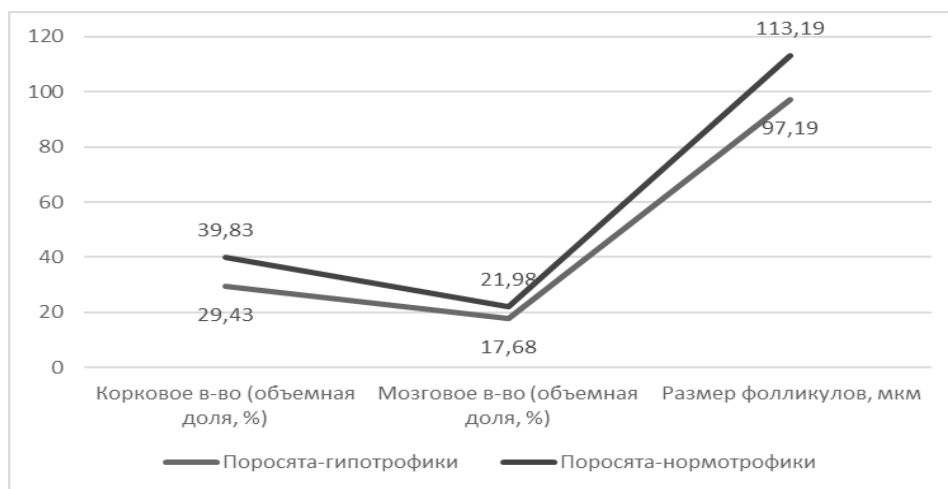


Диаграмма 1. Морфометрические показатели лимфатического узла у поросят при иммунодефиците и у клинически здоровых животных

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При гистологическом исследовании лимфоузлов у поросят-нормотрофиков было визуализировано, что капсула тонкая прозрачна, покрывает орган целиком. Паренхима делилась на более темное периферическое корковое вещество узла и более светлое мозговое вещество в центре органа, лимфоидные фолликулы многочисленны, мелкого размера, практически не содержали светлых центров (рисунок 1).

У поросят – гипотрофиков обнаруживали истощение Т-зависимых зон разной степени выраженности. В некоторых случаях выявляли отсутствие фолликулов с герминативными центрами. Значительное количество клеток как в корковом и мозговом веществе подвергались деструктивным изменениям (пикнозу). Деструкции подвергались и мякотные шнуры, с образованием отдельных конгломератов из погибших лимфоцитов (рисунок 2-4).

Как видно из диаг. 1 объемная доля коркового вещества лимфоузлов поросят – нормотрофиков составляет 39,83%, что превышает данный показатель у поросят – гипотрофиков на 10,4%, а доля мозгового вещества у нормотрофиков больше на 4,3% соответственно. Диаметр фолликулов у поросят–нормотрофиков превышает размер фолликулов животных –гипотрофиков на 16,4%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что в лимфатических узлах у поросят–гипотрофиков наблюдалась гипоплазия и мономорфность лимфоидной ткани в корковом слое. Лимфоидные фолликулы были едва заметны и в них не выявлялись герминативные центры. Корковый слой занимал $29,43 \pm$

2,81 %, а мозговой – $17,68 \pm 5,71$ % площади узла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асрутдинова Р.А. Оценка иммунного статуса поросят в условиях свиноводческих комплексов / Р.А. Асрутдинова., Резниченко Л.В., - Белгородская ГСХА., г Белгород // Достижения науки и техники АПК. №5. 2009. С 51 – 52.
2. Борхунова Е.Н. Цитология и общая гистология. Методика изучения препаратов: Учебно-методическое пособие. 2-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 144 с.: ил – (Учебник для вузов. Специальная литература)
3. Васильев Ю.Г., Трошин Е.И. Цитология, гистология, эмбриология : учебник / Ю.Г. Васильев, Е.И. Трошин, Д.С. Берестов, Д.И. Красноперов; под редакцией Васильева Ю.Г., Трошина Е.И. СПб: Лань, 2020. – 648 с.
4. Методы морфологических исследований/ С. М. Сулейманов, А. В. Гребенщиков, Е. В. Михайлов и др. // 2-е издание, исправленное и дополненное. — ГНУ ВНИВИПФиТ. — Воронеж, 2007. — 87 с.
5. Трошкин А.Ю., Субботина В.Г. Именные «предупреждающие» лимфатические узлы / А.Ю. Трошкин, В.Г. Субботина // Международный студенческий научный вестник. 2015. № 2-2.; URL: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=13016> (дата обращения: 03.09.2020.)
6. Шахов А. Г. Морфофункциональное состояние тимуса у новорожденных поросят-гипотрофиков / А.Г. Шахов., Л.Ю. Сашнина, Е.В. Михайлов, И.С.Толкачев, Ю.О. Пономарева // Ветеринарный фармакологический вестник. № 1 (10). 2020. С. 127-139. DOI:10.17238/issn2541-8203.2020.1.127
7. Шахов А.Г. Особенности гуморального и клеточно-иммунитета у поросят при технологическом стрессе / А. Г. Шахов, Л. Ю. Сашнина, Ю. Ю. Владимирова, М. И. Адодина, К. В. Тараканова // Ветеринарный фармакологический вестник. № 2 (11). 2020. С. 143-156. DOI:10.17238/issn2541-8203.2020.2.143

MORPHOFUNCTIONAL STATE OF THE LYMPH NODES OF HYPOTROPHIC PIGLETS

E.V. Mikhaylov, B.V. Shabunin, N.A. Khokhlova, N.V. Pasko, S.M. Vorotnikova, E.M. Stepanov, Yu.A. Chaplygina (FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy")

Key words: morphological studies, normotrophic piglets, hypotrophic piglets, lymph nodes.

The article presents the data on the morphological and functional state of the lymph nodes of hypotrophic and normotrophic piglets. It was stated that in hypotrophic piglets depletion of T-dependent zones of varying severity was detected. In some cases, the absence of follicles with germ centers was revealed. A significant number of cells in the cortex and medulla underwent destructive changes (pycnosis). A morphometric study revealed that the volume fraction of the cortical substance of the lymph nodes of normotrophic piglets was 39.83%, which exceeded this indicator in hypotrophic piglets by 10.4%, and the proportion of the brain substance in normotrophic piglets was higher by 4.3%, respectively. The diameter of the follicles in normotrophic piglets exceeded the size of the follicles in hypotrophic piglets by 16.4%.

REFERENCES

1. Asrutdinova R.A. The assessment of the immune status of piglets in conditions of pig breeding complexes / R.A. Asrutdinova., Reznichenko L.V., - Belgorod State Agricultural Academy., Belgorod // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. No. 5. 2009. P. 51 - 52.
2. Borkhunova E.N. Cytology and general histology. Methodology for the study of the drugs: Study guide, 2nd ed., stereotyped. - SPb.: Publishing house "Lan", 2017. - 144 p.: illustrated. - (Textbook for the universities. Special literature).
3. Vasilyev Yu.G., Troshin E.I. Cytology, histology, embryology: textbook / Yu.G. Vasilyev and E.I. Troshin, D.S. Berestov, D.I. Krasnoperov; edited by Vasilyev Yu.G., Troshin E.I. SPb: Lan, 2020. - 648 p.
4. Methods for morphological researches / S. M. Sulleymanov, A. V. Grebenshchikov, E. V. Mikhaylov et al. // 2nd edition, revised and supplemented. – SSI ARVRIPP&T

- [GNU VNIVIPFiT]. - Voronezh, 2007. - 87 p.
5. Troshkin A.Yu., Subbotina V.G. Nominal "warning" lymph nodes / A.Yu. Troshkin, V.G. Subbotina // International Student Scientific Bulletin. 2015. No. 2-2.; URL: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=13016> (date of access: 03.09.2020).
6. Shakhov A.G. Morphofunctional state of the thymus in the newborn hypotrophic pigs. A.G. Shakhov., L.Yu. Sashnina, E.V. Mikhaylov, I.S. Tolkahev, Yu.O. Ponomareva // Bulletin of Veterinary Pharmacology. No. 1 (10). 2020. P. 127-139. DOI: 10.17238 / issn2541-8203.2020.1.127
7. Shakhov A.G. The peculiarities of humoral and cellular immunity in piglets under technological stress / A.G. Shakhov, L. Yu. Sashnina, Yu. Yu. Vladimirova, M. I. Adodina, K. V. Tarakanova // Bulletin of Veterinary Pharmacology. No. 2 (11). 2020. P. 143-156. DOI: 10.17238 / issn2541-8203.2020.2.143

ХАРАКТЕРИСТИКА ИММУНОБИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ У КОРОВ ПРИ ПИОМЕТРЕ

Николаев С.В.^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», ²Институт агробиотехнологий имени А.В. Журавского Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук)

Ключевые слова: крупный рогатый скот, пиометра, циркулирующие иммунные комплексы, иммуноглобулины, биохимия крови.

РЕФЕРАТ

Репродуктивная способность крупного рогатого скота тесно связана с иммунобиохимическим статусом животного. В работе проведена оценка изменений иммунологических и биохимических показателей крови у молочных коров при пиометре. Для этого методом трансректальной ультрасонографии было отобрано 20 коров с соответствующим диагнозом, и 15 животных, не имеющих визуализируемой репродуктивной патологии. Биохимический анализ крови показал, что у больных коров наблюдается снижение уровня общего белка на 11,1% ($P < 0,001$), альбуминов на 17,5% ($P < 0,001$), альбуминоглобулинового коэффициента на 0,2. Уровень креатинина у коров с пиометрой был выше на 19,2% ($P < 0,01$), а мочевины в 1,6 раз ($P < 0,001$). Активность АСТ у животных с воспалением матки больше на 19,4% ($P < 0,05$), при одинаковой активности АЛТ. Количество веществ низкой и средней молекулярной массы (ВНСММ), адсорбированных на эритроцитах у больных животных, было достоверно выше на 15,4%, при большей насыщенности альбуминов ВНСММ на 21,8% ($P < 0,001$).

Иммунологические показатели у коров больных пиометрой характеризовались повышением уровня общих иммуноглобулинов на 63,2% ($P < 0,001$), циркулирующих иммунных комплексов крупного размера в 2,3 раза и мелкого размера в 2 раза.

ВВЕДЕНИЕ

Рентабельность молочного скотоводства во многом зависит от воспроизводительной способности коров и телок [4]. Показатели плодовитости крупного рогатого скота обусловлены многими факторами, однако одной из основных причин снижения фертильности и возникновения бесплодия зачастую являются заболевание матки воспалительного генеза [4,7]. Как правило, воспаление миометрия возникает в послеродовом периоде, вследствие контаминации родовых путей условно-патогенными микроорганизмами [6,9]. При отсутствии или неэффективности терапии, направленной на купирование воспалительного процесса, возможен переход острого течения в хронический. Одним из исходов при хронизации воспаления слизистой матки является пиометра [2,3]. Данная патология характеризуется накоплением большого количества гнойного (катарально-гнойного) экссудата в полости органа, чему способствует закрытие цервикального канала и снижение сократительной активности миометрия [2,10].

Как показывают исследования, воспроизводительный потенциал так же тесно связан с иммунологическим и биохимическим статусом животного, при этом изменения в гомеостазе могут являться как следствие репродуктивной патологии, так и стать причиной ее возникновения [1,6].

Целью исследований – установить особенности иммунологических и биохимических показателей крови у коров больных пиометрой.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены в 2020 году в лаборатории иммунобиохимического анализа Вятской ГСХА. Объектом для исследования служили коровы голштинской породы 1-2 лактации принадлежащие АО Агрофирма «Немское» Ки-

ровской области. Пиометру диагностировали путем ультразвукового сканирования матки с использованием сканера Easi-Scan 3.84 [5]. По результатам УЗИ была отобрана группа из 20 коров с соответствующим диагнозом. Интервал от отела до постановки диагноза у животных составил 120-210 дней. В качестве референтных показателей иммунобиохимического состава крови использовали результаты, полученные от нестельных коров, с периодом после отела 90...180 дней, не имеющих визуализируемой при УЗИ репродуктивной патологии ($n=15$).

От животных в вакуумные пробирки с антикоагулянтом и активатором свертывания получали венозную кровь и доставляли в лабораторию. Сыворотку, эритроцитарную массу и плазму отделяли путем центрифугирования проб в течение 20 минут при 2 700 об/мин. Уровень общих иммуноглобулинов в сыворотке крови определяли путем осаждения 18% сульфитом натрия, концентрацию циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) – методом преципитации по П. В. Барановскому и В.С. Данильшину (1983) с использованием 3% и 4% растворов полиэтиленгликоля. Концентрации веществ низкой и средней молекулярной массы (ВНСММ) в плазме и эритроцитах устанавливали по методу М.Я. Малаховой (1995) в модификации И.П. Степановой (2004) [8]. Оптическую плотность проб определяли на спектрофотометре ПЭ-5400 УФ. Насыщенность альбуминов ВНСММ рассчитывали по формуле: $КС=S$ плазмы/ОКА, где S – концентрация ВНСММ в плазме, ОКА – общее количество альбумина в сыворотке крови.

Концентрацию общего белка, белковых фракций, мочевины, креатинина, билирубина, активность трансаминаз, щелочной фосфатазы определяли на биохимическом анализаторе iMagic-V7, с

применением коммерческих наборов фирмы «Диакон».

Цифровой материал обработан методом вариационной статистики на достоверность различия сравниваемых показателей в программе Microsoft Excel с использованием критерия Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Биохимический анализ крови показал, что у больных пиометрой коров наблюдаются выраженные изменения в протеиновом обмене (таблица 1). Так уровень общего белка у данных животных был ниже на 11,1% ($P < 0,001$), при этом наблюдалось качественное перераспределение состава белков: снижение альбуминов на 17,5% ($P < 0,001$), при одинаковом показателе глобулинов, что способствовало снижению альбумино-глобулиновый коэффициент на 0,2. Уровень креатинина у коров с пиометрой был выше на 19,2% ($P < 0,01$), а мочевины 1,6 раз ($P < 0,001$), что указывает на повышенную утилизацию белка в организме и худшую фильтрационную способность ренальной системы у данных животных.

Анализируя активность трансаминаз, можно прийти к выводу, что у коров с воспалением матки активность аспаратаминотрансферазы была выше на 19,4% ($P < 0,05$), при одинаковой активности АЛТ, что указывает на более выраженные дистрофические изменения со стороны мышечных органов. Показатели билирубинового обмена не имели достоверных отличий между группами.

Количество веществ низкой и средней молекулярной массы адсорбированных на эритроцитах больных животных было достоверно выше на

15,4%, при этом их концентрация в плазме между группами не отличалась. Однако расчетный показатель насыщенности альбуминов ВНСММ, как одного из основных компонентов связывания токсинов в плазме, у животных с воспалительной патологией был выше на 21,8% ($P < 0,001$).

Иммунологические показатели у коров больных пиометрой (таблица 2) характеризовались повышением уровня общих иммуноглобулинов на 63,2% ($P < 0,001$), что говорит о интенсивной гуморальной реакции организма в ответ на воспаление в полости матки. Анализ содержания циркулирующих иммунных комплексов в крови показал, что у больных коров концентрация комплексов крупного размера была выше в 2,3 раза, а более патогенных ЦИК мелкого размера в 2 раза. Отношение ЦИК мелкого и крупного размера у больных животных было ниже на 14,0% ($P < 0,05$).

С учетом того, что физиологическую функцию элиминации иммунных комплексов в организме выполняют в основном мононуклеарные фагоциты, можно предположить, что вследствие повышенного попадания в организм антигенов и связывания их с антителами, система мононуклеар не способна в необходимом количестве фагоцитировать образующиеся соединения, что в свою очередь может вызвать вторичную органопатологию. При этом избытки комплексов способны образовывать депозиты под интимой сосудов, особенно в гломерулах почек, нарушая при этом микроциркуляцию и фильтрацию крови, что может являться одной из причин наблюдаемой

Таблица 1.

Биохимический состав крови коров больных пиометрой и не имеющих визуализируемой репродуктивной патологии

Показатель	Здоровые (n=15)	Больные (n=20)
Общий белок, г/л	82,90±1,78	73,69±1,06*
Альбумины, г/л	41,48±1,25	34,23±0,56*
Глобулины, г/л	41,41±2,38	39,46±1,06
Альбумино-глобулиновый коэффициент	1,08±0,11	0,88±0,03
Билирубин общий, ммоль/л	1,79±0,15	1,58±0,11
Билирубин прямой, ммоль/л	1,06±0,05	1,13±0,05
Креатинин, мкмоль/л	79,41±3,18	98,30±4,92**
Мочевина, ммоль/л	3,89±0,14	6,34±0,37*
Щелочная фосфатаза, ед/л	146,46±11,23	134,28±22,85
АЛТ, ед/л	28,65±1,54	30,82±0,97
АСТ, ед/л	83,78±3,01	100,06±5,53***
АСТ/АЛТ	3,03±0,16	3,26±0,17
ВНСММ, усл.ед. в эритроцитарной массе	25,52±0,48	29,44±1,07*
ВНСММ, усл.ед. в плазме	3,56±0,06	3,43±0,18
Насыщенность альбуминов ВНСММ	0,087±0,003	0,106±0,003*

* $P < 0,001$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,05$ по отношению к здоровым животным

Таблица 2.

Иммунологическая характеристика крови коров больных пиометрой и не имеющих визуализируемой репродуктивной патологии

Показатель	Больные (n=20)	Здоровые (n=15)
Общие иммуноглобулины, г/л	20,58±1,13*	12,61±1,16
ЦИК С3 (крупного размера), опт. ед.	11,82±0,88*	5,19±0,38
ЦИК С4 (мелкого размера), опт. ед.	21,94±1,92*	11,07±0,94
ЦИК С4 / ЦИК С3	1,84±0,06**	2,14±0,10

* $P < 0,001$; ** $P < 0,05$ по отношению к здоровым животным

азотемии у данных животных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На фоне пиометры у молочных коров наблюдаются изменения в протеиновом и азотном обмене: снижается уровень общего белка, происходит перераспределение в сторону глобулиновых фракций, возрастает уровень мочевины и креатинина в крови, повышается активность АСТ. Концентрация ВНСММ в плазме не имеет достоверной разницы, однако отмечается более интенсивная насыщенность альбуминов токсинами. Иммунологические показатели характеризуются увеличением уровня общих иммуноглобулинов и циркулирующих иммунных комплексов.

ЛИТЕРАТУРА

1. About the relationship between blood indicators in cows and their reproductive function / M. Kh. Baimishev, S. P. Eremin, Kh. B. Baimishev, V. V. Zemlyankin, H. A. Safiullin // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. - 2018. - Т. 10. - № 4. - P. 819-823.
2. Дюльгер Г. П. Распространение и клинико-эхографические проявления пиометры у высокопродуктивных коров / Г. П. Дюльгер, Е. С. Седлецкая // Международная научно-практическая конференция, посвященная 75-летию со дня рождения и 50-летию научно-практической деятельности доктора ветеринарных наук, профессора Г. Ф. Медведева. Сборник научных трудов. – Горки. – 2013. – С. 63–66.
3. Коба, И.С. Доклинические исследования фармакологических свойств препарата предназначенного для лечения хронического эндометрита у коров //Итоги научно- исследовательской работы за 2017 г.: Сб. статей по материалам 73-й научно-практ конф, преподавателей ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ им. И.Т. Трубилина. - Краснодар, 2018. - С. 157-158.
4. Конопельцев И.Г. Характеристика репродук-

тивной функции у коров и телок на предприятии АПК Кировской области в зависимости от различных факторов/И.Г. Конопельцев, Н.Н. Шуплецова, Е.Л. Частиков//современные научно-практические достижения в ветеринарии: Сб. статей Всеросс.науч.-практ. конф. -Киров,2015. - Выпуск 6. -С. 20-23

5. Конопельцев, И.Г. Возможности и перспектива ультразвуковой диагностики в скотоводстве/И.Г. Конопельцев, А.И. Варганов, С.В. Николаев// Современные научно-практ. достижения в ветеринарии: Сб. статей Междунар. науч.-практич. конф.-Вып.5. -Киров, 2014.-С. 38-42.
6. Николаев С.В. Иммунобиохимические показатели крови коров-первотелок при послеродовом остром эндометрите и чувствительность выделенной микрофлоры к озонированной эмульсии / С.В. Николаев, И.Г. Конопельцев, А.Ф. Сапожников // Ученые записки УО ВГАВМ, 2017. - Т.53, вып. 1.-С. 108-112.
7. Николаев С.В. Терапевтическая эффективность озонированной эмульсии при остром эндометрите у коров-первотелок/С.В. Николаев// Аграрная наука Евро-Северо-Востока.- 2016,-№3,- С.43-49.
8. Степанова И.П. Биохимический метод оценки эндогенной интоксикации у коров /И.П. Степанова, Л.М. Дмитриева, В.И. Зайнчковский // Ветеринария. 2004. - № 7. - С. 35 - 39.
9. Тетерев И.И. Применение биогеля 10 при акушерско-гинекологических заболеваниях коров/ И.И. Тетерев, А.В. Филатов// Ветеринария. – 2003. -№12. – С.12.
10. Хлопицкий В.П. Комплекс диагностических и лечебно-профилактических мероприятий при воспалительных заболеваниях органов репродукции у коров / В.П. Хлопицкий, А.А. Сидорчук, С.В. Васенко, Х.С. Горбатова, А.В. Филатов, А.Ч. Джамалдинов // Ветеринария. - 2016. - № 7. - С. 42-46.

CHARACTERISTICS OF IMMUNOBIOCHEMICAL BLOOD PARAMETERS OF THE COWS WITH PYOMETRA

S.V. Nikolaev^{1,2}

¹(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher professional Education "Vyatka state agricultural Academy»,

² (Institute of agrobiotechnology named after A. V. Zhuravsky of Komi scientific center Ural branch of the Russian Academy of Sciences)

Keywords: cattle, pyometra, circulating immune complexes, immunoglobulins, blood biochemistry.

The reproductive capacity of cattle is closely related to the immunobiochemical status of the animal. The paper evaluates changes in the immunological and biochemical status of dairy cows with a pyometer. For this purpose, 20 cows with the appropriate diagnosis and 15 animals without visualized reproductive pathology were selected using transrectal ultrasonography. Biochemical blood analysis showed that in sick cows there is a decrease in the level of total protein by 11.1% ($P<0.001$), albumin by 17.5% ($P<0.001$), and albumin-globulin coefficient by 0.2. The level of creatinine in cows with pyometra was 19.2% higher ($P<0.01$), and urea was 1.6 times higher ($P<0.001$). AST activity in animals with uterine inflammation is 19.4% higher ($P<0.05$), with the same ALT activity. The amount of substances of low and medium molecular weight adsorbed by erythrocytes of sick animals was significantly higher by 15.4%, with a greater load of plasma albumins low and medium molecular weight by 21.8% ($P<0.001$).

Immunological indicators in cows with pyometra were characterized by an increase in the level of total immunoglobulins by 63.2% ($P<0.001$), circulating immune complexes of large size by 2.3 times and small size by 2 times.

REFERENCES

1. About the relationship between blood indicators in cows and their reproductive function / M. Kh. Baimishev, S. P. Eremin, Kh. B. Baimishev, V. V. Zemlyankin, H. A. Safiullin // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. - 2018. - Vol. 10. - no. 4. - P. 819-823.
2. Dyuulger G. P. Distribution and clinical-echographic manifestations of pyometra in highly productive cows / G.

p. Dyuulger, E. S. Sedletskaia // international scientific and practical conference dedicated to the 75th anniversary of the birth and 50th anniversary of scientific and practical activities of doctor of veterinary Sciences, Professor G. F. Medvedev. Collection of proceedings. Gorki, 2013, Pp. 63-66.

3. Koba, I. S. Preclinical studies of pharmacological properties of the drug intended for the treatment of chronic endometritis in cows //Results of research work for 2017:

Collection of articles based on the materials of the 73rd scientific and practical conference, teachers of the Kuban state UNIVERSITY named after I. T. Trubilin. Krasnodar, 2018, Pp. 157-158.

4. Konopeltsev I. G. Characteristics of reproductive function in cows and heifers at the agro-industrial complex of the Kirov region depending on various factors/I. G. Konopeltsev, N. N. Shupletsova, E. L. Cha-stikov//modern scientific and practical achievements in veterinary medicine: Collection of articles of all-Russian scientific and practical Conf.-Kirov,2015. - Issue 6. - P. 20-23

5. Konopeltsev, I. G. Possibilities and prospects of ultrasonic diagnostics in cattle breeding/I. G. Konopeltsev, A. I. Varganov, S. V. Nikolaev//Modern scientific practice, achievements in veterinary medicine: Collection of articles international. nauch. - praktich. konf. - Issue 5. - Kirov, 2014. - P. 38-42.

6. Nikolaev S. V. Immunobiochemical indicators of blood of first-born cows in postpartum acute endometritis and sensitivity of the isolated microflora to the ozonated emul-

sion / S. V. Nikolaev, I. G. Konopeltsev, A. F. Sapozhnikov // Scientific notes of UO VGAVM, 2017. - Vol. 53, issue 1. - P. 108-112.

7. Nikolaev S. V. Therapeutic effectiveness of ozonated emulsion in acute endometritis in first-born cows/S. V. Nikolaev/ / Agricultural science of the Euro-North-East-2016, - no. 3, - P. 43-49.

8. Stepanova I. P. Biochemical method for evaluating endogenous intoxication in cows /I. P. Stepanova, L. M. Dmitrieva, V. I. Zainchkovsky //Veterinary Medicine, 2004, No. 7, Pp. 35-39.

9. Teterev I. I. Application of Biogel 10 in obstetric and gynecological diseases of cows/ I. I. Teterev, A.V. Filatov// Veterinary science. - 2003. - №12. - P. 12.

10. Chlopicki V. P. Complex diagnostic and therapeutic measures in inflammatory diseases of reproductive organs in cows / V. P. Chlopicki, A. A. Sidorchuk, S. V. Vasenko, J. S. Gorbatov, A. V. Filatov, Dzhamaaldinov A. CH. // Veterinary science. - 2016. - № 7. - P. 42-46.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.221

УДК: 619:616-092.9:616-06

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ИММУННЫХ ОРГАНОВ У ТЕЛЯТ-ГИПОТРОФИКОВ

*Паршин П.А., Жукова В.В., Денисова Ю. А., Михайлов Е. В., Шабунин Б. В., Толкачев И.С.
(ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии»)*

Ключевые слова: иммунные органы, телята-гипотрофики, цитологическое исследование, гистологическое исследование.

РЕФЕРАТ

В статье представлены данные о морфофункциональном состоянии тимуса, лимфатических узлов и селезенки у телят-гипотрофиков. Было показано, что в тимусе происходит гнездная убыль тимоцитов из коркового слоя и стирание границы коркового и мозгового вещества, а также увеличение количества центробластов при цитологическом исследовании. В лимфоузлах наблюдалась гиперплазия больших форм лимфоцитов и признаки атипии ядер. В селезенке наблюдалось полнокровие красной пульпы, вместе с тем, фолликулы белой пульпы не имели светлых центров.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях современного животноводства рождается большое количество молодняка физиологически недостаточно зрелым. Количество новорождённых телят-гипотрофиков достигает 15-30%, а их смертность составляет 50-60%, что наносит ощутимый экономический ущерб животноводству [3]. Физиологическая незрелость важнейших систем организма - главная причина низкой адаптивной способности в раннем постнатальном периоде и, как следствие, высокого уровня заболеваемости и падежа. У животных, полученных от матерей, содержащихся в промышленных комплексах, регистрируется физиологическая незрелость многих образований мозга, играющих значительную роль в формировании узловых механизмов адаптации животных к окружающей среде [1]. Отставание в развитии гипофиза, надпочечников, щитовидной железы, печени, иммунных органов и других органов также является причиной нарушения механизмов адаптации телят на ранних этапах постнатальной жизни, что ведет к снижению их темпов роста и воспроизводительной способности [2, 5].

Нарушение внутриутробного развития плода сопровождается выраженным снижением у новорожденных уровня гуморальной и клеточной

защиты организма, дисбалансом между ключевыми медиаторами, вырабатываемыми различными типами клеток [8]. У телят с синдромом гипотрофии в период новорожденности наблюдается острая воспалительная реакция с высоким содержанием провоспалительных цитокинов и сниженной концентрацией регуляторов клеточного и гуморального иммунного ответа, что может приводить к истощению резервных запасов иммунокомпетентных клеток и неспособности адекватно реагировать на проникновение инфекционных агентов в организм телят [6]. Ослабление иммунных органов у новорождённых животных, делает их уязвимыми к различным вирусным и бактериальным инфекциям, что становится пусковым механизмом возникновения желудочно-кишечной, респираторной и других патологий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования служили телята с признаками гипотрофии (n=4), содержащиеся в одном из опытных хозяйств. Телята после рождения содержались в индивидуальных домиках, в течение 3 дней им выпаивали молозиво (молоко) матери, а затем молоко, подвергнутое сквашиванию (муравьиная кислота). Животные медикаментозному лечению не подвергались.

Материалом для гистоцитологических иссле-

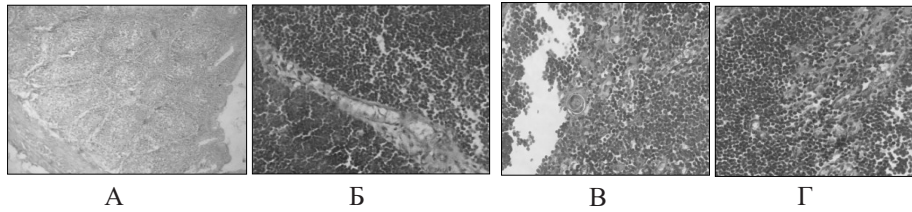


Рисунок 1. Гистологическое строение тимуса у телят -гипотрофиков.

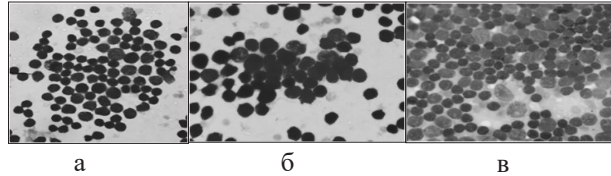


Рисунок 2. Клеточный состав тимуса телят -гипотрофиков. Ув 1000х

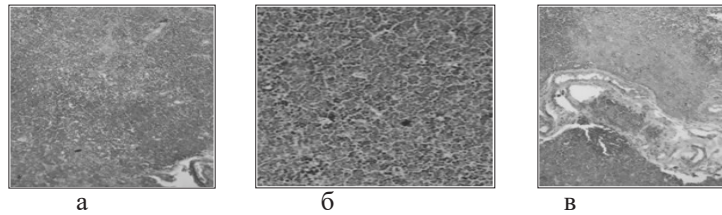


Рисунок 3. Гистологическое строение лимфоузлов у телят -гипотрофиков.

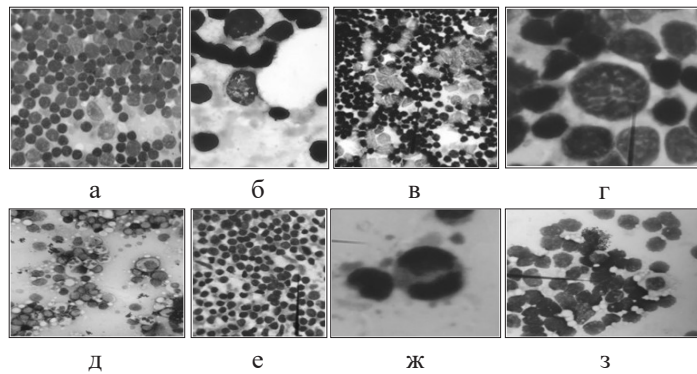


Рисунок 4. Клеточный состав лимфоузлов телят -гипотрофиков. Ув 1000х

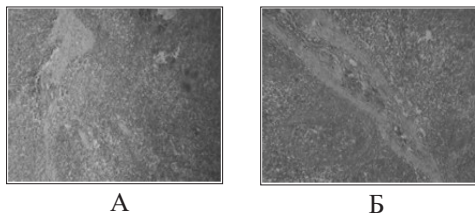


Рисунок 5. Гистологическое исследование селезёнки телят -гипотрофиков.

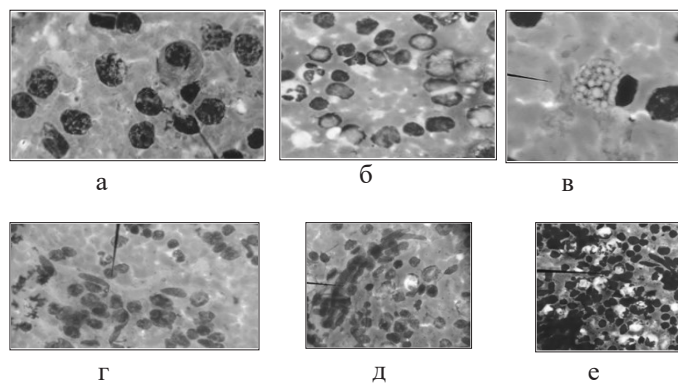


Рисунок 6. Цитологическое исследование селезёнки телят -гипотрофиков.

дований служили участки лимфатических узлов, тимуса и селезёнки, отобранные в процессе аутопсии животных. Образцы тканей фиксировали в 10 % нейтральном забуференном (рН 7,0) растворе формалина с последующим обезвоживанием в спиртах и заливкой в парафин. На микротоме «Hospitex diagnostics» готовили серийные срезы толщиной 2—3 мкм по общепринятой методике [4], с последующей окраской гематоксилин-эозином для обзорного просмотра. Цитологические образцы окрашивались по Романовскому-Гимза.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При вскрытии трупов телят с гипотрофией были обнаружены идентичные патоморфологические изменения.

При гистологическом исследовании тимуса (рис 1), его дольчатое строение было сохранно. Дольки были разных размеров с неразличимой границей коркового и мозгового слоя и признаками гнездовой убыли тимоцитов из коркового слоя [7]. В мозговом слое были видны единичные мелкие, дистрофически изменённые тимические тельца (рис. 1в).

При цитологическом исследовании тимуса (рис 2) наблюдали центробластную гиперплазию, с увеличением количества центробластов до 16% (при норме 5%) [9].

Гистологическое исследование лимфатических узлов (рис 3) показало, что граница коркового слоя была хорошо различима. В толще кортикальной зоны располагалось большое количество мелких и среднего размера лимфоидных фолликулов с хорошо различимым светлым центром. Синусы были расширены, с большим числом гистиоцитов. Сосуды стромы имели выраженное полнокровие.

Цитологическое исследование (рис 4) показало значительное увеличение больших форм лимфоцитов: центроциты – до 25% (норма 5-10%, центробласты – до 32% (норма – до 5%), иммунобласты – до 2,5% (норма - единичные), В некоторых центробластах наблюдается кариорексис при выраженной интенсивной базофильной цитоплазме – то есть наблюдаются процессы диссоциации развития цитоплазмы и ядра – признаки атипичности. В дополнение к признакам атипичности является наличие митозов (единичные) [7]. Так же наблюдалось увеличение числа нейтрофилов до 12%, при норме – 5%. У одного телёнка выявлена бактериальная микрофлора, но отсутствие фагоцитоза бактерий нейтрофилами, не даёт право судить о септическом воспалении. Выявлены лизированные лимфоциты, в полях с большим количеством лизированных клеток обнаружены макрофаги с их фагоцитозом, лизис клеток, вызванный фиксацией. Часто между лимфоидными клетками встречались клетки веретеновидной формы, с овальным ядром, вероятно гистиоциты.

При гистологическом исследовании селезёнки

(рис 5 а, б) наблюдали полнокровие красной пульпы. Белая пульпа была представлена мелкими лимфоидными фолликулами без светлых центров. Граница красной и белой пульпы местами была плохо различима.

Цитологическое исследование селезёнки (рис 6) показало смешанную центроцитарно-центробластную гиперплазию: увеличение центроцитов до 17-22%, центробластов – 18-39%. Появляются клетки Мотта. Умеренная инфильтрация нейтрофилами. Большое количество капилляров в следствие полнокровия органа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценивая морфологическое состояние иммунных органов поросят-гипотрофиков, мы выявили, что у животных наблюдалась реактивная гиперплазия лимфоидных органов, дистрофические изменения, нарушения строения функциональных элементов и общее венозное полнокровие. Данные изменения, как правило, являются следствием активации иммунной системы в ответ на инфекции, поражения внутренних органов

ЛИТЕРАТУРА

1. Большанов Г.Б. Скорость роста поросят, родившихся с разной степенью физиологической зрелости, её влияние на откормочные и мясные качества свиней: автореф. дис. . канд. биол. наук / Г.Б. Большанов. Троицк, 2002.-22с.
2. Гомбоев Д.Д. Неонатальная незрелость телят и ее последствия // Эпизоотология, диагностика, профилактика и меры борьбы с болезнями животных. Новосибирск. 1997. С. 340-341.
3. Лотц К. Н.. Физиологические особенности постнатальной адаптации телят красной степной породы с разной степенью физиологической зрелости при рождении. Автореферат, 2010. -192с.
4. Меркулов Г. В. Курс патогистологической техники. М.: Медицина, 1969. -424с.
5. Саврасов Д. А. Применение актопротектора таурин при гипотрофии у телят / Д. А. Саврасов, Паршин П. А. // Ветеринарный фармакологический вестник. 2019. № 3 (8). С. 67-76. DOI:10.17238/issn2541-8203.2019.3.76
6. Шахов А.Г. Иммунный статус телят из группы риска в период новорожденности и его коррекция/ А.Г. Шахов, Д.В.Федосов, Л.Ю.Сашнина, Т.А.Ерина // Вестник РАСХН. 2013.№6. С.58-61.
7. Шахов А. Г. Морфофункциональное состояние тимуса у новорожденных поросят-гипотрофиков / А.Г. Шахов., Л.Ю. Сашина, Е.В. Михайлов, И.С.Толкачев, Ю.О. Пономарева // Ветеринарный фармакологический вестник. № 1 (10). 2020. С. 127-139. DOI:10.17238/issn2541-8203.2020.1.127
8. Шахов А.Г. Формирование иммунного статуса у перенесших интранатальную асфиксию новорожденных телят/ А.Г. Шахов, Д.В. Федосов, Л.Ю. Сашнина и др.// Вестник РАСХН. № 2. 2013. С.73-76.
9. Raskin R. E. Canine and Feline Cytology/ D. J. Meyer// Elsevier Science. -2015. с.512.

PATHOMORPHOLOGICAL CHANGES OF IMMUNE ORGANS IN HYPOTROPHIC CALVES

P.A. Parshin, V.V. Zhukova, Yu. A. Denisova, E. V. Mikhaylov, B. V. Shabunin, I.S. Tolkachev (FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy")

Key words: immune organs, hypotrophic calves, cytological examination, histological examination.

The article presents the data on the morphofunctional state of the thymus, lymph nodes and spleen in hypotrophic calves. It was shown that in the thymus there was a nested loss of thymocytes from the cortical layer and the erasure of the border of the cortical and medulla, as well as an increase in the number of centroblasts during cytological examination. In the lymph nodes, hyperplasia of large forms of lymphocytes and signs of atypia of the nuclei were observed. In the spleen, there was a plethora of red pulp, at the same time, the follicles of the white pulp did not have light centers.

REFERENCES

1. Bolshanov G.B. Growth rate of piglets born with different degrees of physiological maturity, its effect on fattening and meat qualities of pigs: abstract of a thesis ... Cand. of Biol. Sciences / G.B. Bolshanov. Troitsk, 2002.-22p.
2. Gomboev D.D. Neonatal immaturity of calves and its consequences // Epizootology, diagnosis, prevention and measures to combat animal diseases. Novosibirsk. 1997.P. 340-341.
3. Lots K.N. Physiological peculiarities of postnatal adaptation of Red Steppe calves with varying degrees of physiological maturity at birth. Abstract, 2010.-192p.
4. Merkulov G. V. The course on histopathological technique. M.: Medicine, 1969.-424p.
5. Savrasov D. A. The application of actoprotector taurine in cases of hypotrophy in calves / D. A. Savrasov, P. A. Parshin // Bulletin of Veterinary Pharmacology. 2019. No. 3 (8). P. 67-76. DOI: 10.17238 / issn2541-8203.2019.3.76

6. Shakhov A.G. The immune status of calves from the risk group during the neonatal period and its correction / A.G. Shakhov, D.V. Fedosov, L.Yu. Sashnina, T.A. Eri-na // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 2013. No. 6. P.58-61.
7. Shakhov A.G. Morphofunctional state of the thymus in the newborn hypotrophic piglets. A.G. Shakhov, L. Yu. Sashnina, E.V. Mikhaylov, I. S. Tolkachev, Yu. O. Ponomareva // Bulletin of Veterinary Pharmacology. No. 1 (10). 2020. P. 127-139. DOI: 10.17238 / issn2541-8203.2020.1.127
8. Shakhov A.G. Formation of immune status in the newborn calves who have undergone intranatal asphyxia / A.G. Shakhov, D.V. Fedosov, L.Yu. Sashnina et al. // Bulletin of the RAAS. No. 2. 2013. P.73-76.
9. Raskin R. E. Canine and Feline Cytology/ D. J. Meyer// Elsevier Science. -2015. c.512.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.224

УДК: 619:615.322:636.237.21

БЕЛКОВЫЙ СОСТАВ СЫВОРОТКИ КРОВИ У КОРОВ В СУХОСТОЙНЫЙ ПЕРИОД И У БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПЕРЕД ЗАБОРОМ СПЕРМЫ

*Расторгуева С.Л., Ибишиев Д.Ф., Осипов А.П., Бинияз М.Ф.
(ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ)*

Ключевые слова: сухостойные коровы, быки-производители, сывороточные белки крови.

РЕФЕРАТ

Состав сыворотки крови быков-производителей перед забором спермы соответствует норме, а средние коэффициенты вариаций концентраций сывороточных белков не превышают 12 %, что свидетельствует о высокой вероятности их подчинения закону нормального распределения. У коров в первые сутки сухостойного периода коэффициенты вариации показателей состава крови составили от 8 до 43 % и, вероятно, не подчинялись закону нормального распределения. Поэтому для их статистической обработки вместо параметрического Т-критерия Стьюдента использовался непараметрический W-критерий Уилкоксона. На 60 сутки сухостойного периода разброс измеряемых показателей значительно снизился, и средние величины коэффициентов вариаций оказались на границе между слабым и средним рассеянием. Следовательно, в конце сухостойного периода показатели в выборках у коров в большей степени соответствуют закону нормального распределения.

Исследование крови коров в течение сухостойного периода показало, что концентрации сывороточных альбуминов и глобулинов в крови коров достоверно растут, содержание IgM достоверно увеличилось, но осталось в пределах нормы, IgG было ниже нормы, а IgA – выше ее.

ВВЕДЕНИЕ

Наиболее интенсивная перестройка организма и, следовательно, повышение его чувствительности к неблагоприятным внешним и внутренним факторам у быков-производителей происходит при завершении полового созревания [1], а у стельной коровы – в течение сухостойного периода [3, 8]. Это повышает вероятность возникновения нарушений [7, 10], которые до клинических проявлений можно обнаружить лабораторными исследованиями крови [6]. Целью настоящего исследования явилась оценка фракций сывороточных белков в крови клинически здоровых быков-производителей перед забором спермы и у коров в течение сухостойного периода.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования выполнены в Учебно-опытном

хозяйстве «Липовая гора» Пермского района Пермского края на 10 клинически здоровых сухостойных коровах черно-пестрой породы 5-6 летнего возраста и быках-производителях. У быков кровь для анализа забирали однократно, а у коров трижды – в первый день, в середине (на 30 сутки) и в конце (60 сутки) сухостойного периода. Общий сывороточный белок определяли рефрактометрическим методом, его фракции – нефелометрическим методом, а концентрации иммуноглобулинов (Ig) – методом радиальной иммунодиффузии в геле по Манчини.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Все определяемые в крови быков-производителей показатели соответствовали норме, а коэффициенты их вариации в каждой выборке составляют от 4 до 12 %, что свидетельствует об их слабом рассеивании и подчинении закону

нормального распределения. Коэффициенты вариаций аналогичных показателей у коров в начале сухостойного периода составили от 8 до 43 %, что соответствует среднему (при коэффициентах вариации от >10 % до ≤25 %) и сильному (выше 25 %) рассеиванию [4] и низкой вероятности соблюдения закона нормального распределения. Об этом также свидетельствует отражение частот совокупностей зарегистрированных значений на гистограммах (рис. 1). Они редко напоминают по форме колокол, несимметричны и могут иметь несколько пиков.

Следовательно, полученные в начале сухостойного периода показатели не подчиняются закону нормального распределения. Поэтому при статистической обработке результатов исследований состава крови сухостойных коров вместо параметрического Т-критерия Стьюдента использовался непараметрический W критерий Уилкоксона. На 30 сутки исследования, большинство коэффициентов вариации оказались в пределах среднего, а на 60 сутки – у верхней границы диапазона слабого рассеивания. Следовательно, при завершении сухостойного периода увеличивается степень соответствия показателей состава крови закону нормального распределения. Это, вероятно, свидетельствует о завершении морфологической и функциональной перестройки организма стельной коровы, что обеспечивает ее готовность к приближающимся родам и новой лактации.

Концентрация общего белка в сыворотке крови коров достоверно увеличилась и приблизилась к верхней границе нормы (рис. 2). В середине сухостойного периода, это произошло преимущественно, из-за роста концентрации альбуминов, а на 60 сутки – альбуминов и аглобулинов. Уровень б-глобулинов на всех сроках исследования был ниже нормы и постепенно снижался. Это можно объяснить его интенсивным расходом для доставки плоду транспортируемых веществ, а возможно и аминокислот [2]. Уровень IgG в течение сухостойного периода был понижен, концентрация IgM достоверно росла в пределах нормы, а содержание сывороточного IgA – превышало ее. Понижение кон-

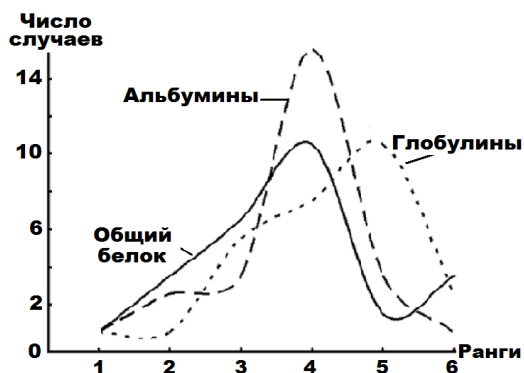


Рисунок 1. Гистограммы распределения данных содержания белков в сыворотке крови коров в начале сухостойного периода

центрации IgG в крови сухостойных коров, вероятно, ограничивает нежелательные иммунные реакции на необходимые развивающему организму антигены [9]. Пентамеры IgM в норме практически не проходят через гистогематические барьеры и сохраняются в крови сухостойных коров, что позволяет частично компенсировать низкие концентрации IgG. Высокий уровень IgA способствует иммунной защите преимущественно покровов тела, а также накоплению IgA в молочных железах [5].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Коэффициенты вариации значений в выборках у клинически здоровых быков-производителей составляют ниже 10 %. Это свидетельствует об их подчинении закону нормального распределения.

В крови коров в начале сухостойного периода регистрируются параметры, у которых коэффициенты вариации в выборках составляют от 8 до 43 %, что свидетельствует о возможном отсутствии их подчинения закону нормального распределения. Поэтому для статистического анализа результатов исследований на сухостойных коровах предлагается использовать непараметрический W критерий Уилкоксона. Наблюдающееся в конце сухостойного периода снижение коэффициентов вариаций показателей состава крови демонстрирует значительное уменьшение их рассеяния и восстановление соответствия закону нормального распределения, а также завершение морфологической и функциональной перестройки организма стельных коров перед родами.

Снижение уровня IgG в крови коров свидетельствует о супрессии специфического иммунитета в целях создания оптимальных условий для развития плода, состоящего на 50 % из чужеродных для организма матери антигенов. Повышенный уровень IgA в течение сухостойного периода и постепенное увеличение концентрации IgM могут частично компенсировать дефицит IgG в крови коров и способствовать накоплению антител молочными железами для последующего выделения с молозивом и молоком.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абилов А.И., Ескин Г.В., Комбарова Н.А. Кон-

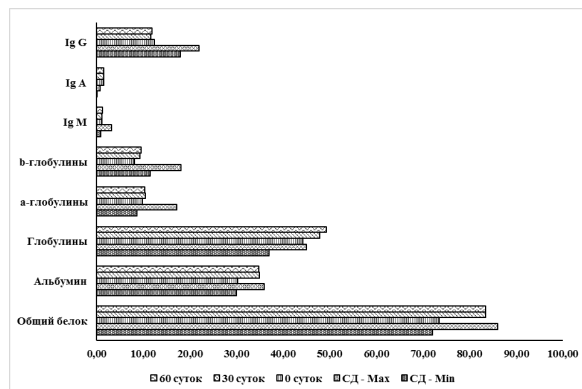


Рисунок 2. Концентрации сывороточных белков в крови коров в разные сроки сухостойного периода
Примечание: СД – Min – минимальная граница нормы, СД – Max – максимальная граница нормы

центрация эстрадиола в крови быков и его влияние на спермопродукцию и результативность осеменения // Сельскохозяйственная биология. 2016. Т. 51. № 6. С. 830-836.

2. Васильева С.В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота. Москва: Лань. 2017. 185 с.

3. Голубцов А.В. Повышение иммунного статуса стельных коров путем облучения низкоинтенсивным лазерным излучением // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2018. № 10. С. 103-106.

4. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Изд-во Высшая школа. 1990. 350 с.

5. Осипов А.П., Аксенова В.М. Физиология иммунной системы. Пермь: ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА». 2009. 117 с.

6. Соколова О.В., Исакова М.Н., Ряпосова М.В. Особенности показателей обмена веществ у ко-

ров на поздних сроках гестации // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2017. № 4 (59). С. 48-53.

7. Соколова О.В., Серебрицкий П.М. Особенности биохимического профиля беременных коров при гестозе // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2016. № 4. С. 124-126.

8. Шкуратова И.А., Ряпосова М.В., Бейкин Я.Б. Характеристика показателей гомеостаза у коров на разных сроках гестации при хроническом дефиците йода // Аграрный вестник Урала. 2011. № 8 (87). С. 28-29.

9. Butler J.E. Bovine immunoglobulins // Vet. Immunol. Immunopathol. 1983. V.4. P. 43-152.

10. Delisle H. Programming of chronic disease by impaired fetal nutrition: evidence and complications for policy and intervention strategies. Montreal: World Health Organization, 2002. 93 p.

PROTEIN COMPOSITION OF BLOOD SERUM OF COWS IN THE DRY PERIOD AND IN BULLS-PRODUCERS BEFORE SPERM COLLECTION

*S.L. Rastorguyeva, D.F. Ibishov, A.P. Osipov, M.F. Biniaz
(Perm State Agro-Technological University)*

Key words: dry cows, producing bulls, blood serum proteins.

The composition of the blood serum of breeding bulls before sperm collection corresponds to the norm, and the average coefficients of variations in serum protein concentrations do not exceed 12 %, which indicates a high probability of their compliance with the law of normal distribution. In cows in the first day of the dry period, the coefficients of variation in blood composition indicators ranged from 8 to 43 % and probably did not obey the law of normal distribution. Therefore, for their statistical processing, instead of the student's parametric T-test, the nonparametric Wilcoxon W-test was used. On the 60 th day of the dry-weather period, the spread of measured parameters significantly decreased, and the average values of the coefficients of variation were at the border between weak and average scattering. Therefore, at the end of the dry period, the indicators in the samples of cows are more consistent with the law of normal distribution.

The study of cow blood during the dry period showed that the concentration of serum albumins and globulins in the blood of cows significantly increased, the content of IgM significantly increased, but remained within the normal range, IgG was below the norm, and IgA – above it.

REFERENCES

1. Abilov A.I., Eskin G.V., Kombarova N.A. Concentration of estradiol in the blood of bulls and its influence on sperm production and the effectiveness of insemination, *Agricultural biology*, 2016, Vol. 51, No. 6, pp. 830-836.

2. Vasilyeva S.V. Clinical biochemistry of cattle, Moscow, Lan, 2017, 185 p.

3. Golubtsov A.V. Enhancing the immune status of pregnant cows by irradiation with low-intensity laser radiation, *Veterinary, Zootechny and Biotechnology*, 2018, No. 10, pp. 103-106.

4. Lakin G.F. Biometrics, M., Publishing House of Higher School, 1990, 350 p.

5. Osipov A.P., Aksенова V.M. The physiology of the immune system, Perm, Perm State Agricultural Academy, 2009, 117 p.

6. Sokolova O.V., Isakova M.N., Ryaposova M.V. Fea-

tures of metabolic of indicators in pregnant cows during late prenatal period, *Agrarian science of the Euro-North-East*, 2017, No. 4 (59), pp. 48-53.

7. Sokolova O.V., Serebritsky P.M. Features of the biochemical profile of pregnant cows with preeclampsia, *Questions of regulatory and legal regulation in veterinary medicine*, 2016, No. 4, pp. 124-126.

8. Shkuratova I.A., Riaposova M.V., Beykin Ya.B. Characteristics of homeostasis in cows at different periods of gestation in chronic iodine deficiency, *Agrarian Bulletin of the Urals*, 2011, No. 8 (87), pp. 28-29.

9. Butler J.E. Bovine immunoglobulins, *Vet. Immunol. Immunopathol*, 1983, Vol. 4, pp. 43-152.

10. Delisle H. Programming of chronic disease by impaired fetal nutrition: evidence and complications for policy and intervention strategies, Montreal, World Health Organization, 2002, 93 p.

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающимся содержания и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.

Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,
e-mail: 3656935@gmail.com**

СОСТОЯНИЕ ВИТАМИННОГО И МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ С ИММУНОДЕФИЦИТНЫМ СОСТОЯНИЕМ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПЛАЦЕНТЫ ДЕНАТУРИРОВАННОЙ ЭМУЛЬГИРОВАННОЙ И БИФЕРОНА-Б

Шапошников И.Т., Коцарев В.Н., Дрожжин О.С., Денисенко Л.И., Иванова Н.Н., Шупилов В.В.
(ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии)

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы, экологическое неблагополучие, плацента денатурированная эмульгированная, Биферон-Б, микроэлементы, витамины.

РЕФЕРАТ

Проведено определение витаминного и минерального статуса у высокопродуктивных коров с иммунодефицитным состоянием, находящихся в условиях экологического неблагополучия, после применения препаратов плаценты денатурированной эмульгированной и Биферона-Б. Установлено повышение концентрации витаминов и микроэлементов в крови животных после применения препаратов. Установлено, что при применении Биферона-Б содержание витаминов и микроэлементов в крови коров выше, чем при применении плаценты денатурированной эмульгированной.

ВВЕДЕНИЕ

Основным вопросом современного животноводства является повышение продуктивности и резистентности сельскохозяйственных животных к различным заболеваниям. Для решения данной проблемы необходимо обеспечить полноценное кормление животных [1].

Постоянный рост антропогенной нагрузки на окружающую среду ведет к накоплению в кормах растительного и животного происхождения экотоксикантов [2,3]. Использование таких кормов приводит к острым, а чаще всего к хроническим токсикозам, нарушающим все жизненные функции организма и снижающим продуктивность сельскохозяйственных животных [4].

Ксенобиотики, включаясь в биогеохимические круговороты, поступают организм животных и оказывают негативное влияние на биохимические процессы и поступление в организм жизненно важных элементов [5].

С ростом продуктивности в организме животных происходит интенсификация обменных процессов, на которые большое влияние оказывают витамины и микроэлементы, являющиеся активными их участниками [6]. Недостаток или избыток данных компонентов в организме животных ведет к расстройству обмена веществ и снижению неспецифической резистентности и иммунологической реактивности. В результате происходит снижение адаптационных возможностей организма к биотическим и абиотическим факторам [7,8].

В настоящее время для профилактики различных заболеваний и сохранности молодняка сельскохозяйственных животных применяют различные иммуномодулирующие препараты [9]. К таким препаратам можно отнести плаценту денатурированную эмульгированную (ПДЭ) и Биферон-Б.

Целью исследования являлось изучение витаминного и микроэлементного статуса у высокопродуктивных коров с иммунодефицитным со-

стоянием в условиях экологического неблагополучия после применения плаценты денатурированной эмульгированной и Биферона-Б.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проведены на 20 коровах содержащихся на животноводческом комплексе в зоне экологического неблагополучия, которые были разделены на 2 группы по 10 животных в каждой. Животным первой группы (n=10) подкожно вводили плаценту денатурированную эмульгированную (ПДЭ) по 20 мл на одно животное, трехкратно с интервалом 48 часов (базовый вариант), второй (n=10) – Биферон-Б в дозе 10 мл на животное, трехкратно с интервалом 48 часов. В послеродовой период (на 5 – 10 день после отела) коровам повторно вводили препараты согласно приведенных схем, а животным с признаками эндометрита назначали дополнительно антимикробные (тилозинокара) и утеротонические (утеротон) средства. До введения препаратов от 5 коров из каждой группы были получены пробы крови для лабораторных исследований. Последующее взятие крови у коров проводили через 8-12 дней после применения препаратов. При подборе групп животных обращали внимание на их упитанность, состояние кожного покрова, слизистых оболочек, опорно-двигательной системы, показатели неспецифической резистентности, гуморального и клеточного иммунитета.

В крови определяли микроэлементы: железо, медь, цинк, марганец, кобальт, селен атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре SHIMADZU AA-6300. Подготовку проб проводили методом мокрого озоления при повышенном давлении в микроволновой системе MARS-5. В сыворотке крови определяли витамины А, Е, С с использованием спектрофотометра СФ-2000, согласно методам ветеринарной клинической лабораторной диагностики (Кондрахин И.П.) [10].

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием компьютерных

статистических программ «Statistica 8.0» (Stat Soft Inc., США) и «Microsoft Excel».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований витаминного обмена установлено изменение содержания витаминов А, Е, С в сыворотке крови коров (табл. 1).

В первой группе концентрация витамина А после первого введения препарата увеличилась на 6,6%, а после повторного введения – на 9,4%: витамина Е на 6,9% и 21,2% ($P < 0,01$) соответственно; витамина С на 4,2% и 7,3% соответственно по сравнению с уровнем до введения препарата.

Во второй группе после первого и повторного введения препарата содержание витамина А повысилось на 11,5% и 16,3% ($P < 0,01$), витамина Е на 9,3% и 28,9% ($P < 0,001$), витамина С на 9,4% и 9,9% соответственно относительно исход-

ного уровня.

После первого введения препаратов во второй группе коров было больше витамина А на 2,7%, витамина Е на 4,1%, витамина С на 5,4% относительно их содержания у коров из первой группы. После повторного введения препаратов уровень витамина А у животных второй группы был выше на 4,3%, витамина Е – 8,3%, витамина С – 2,7% меньше чем у коров первой группы.

Результаты исследования микроэлементного обмена коров (табл. 2) показали, что в первой группе содержание железа после первого введения препарата относительно исходного уровня увеличилось на 2,5% и после повторного введения стало ниже на 3,4%; меди увеличилось соответственно на 4,1% и 12,2% ($P < 0,05$); цинка – на 3,8% и 7,0%; марганца – на 2,7% и 9,8%; кобальта – оставалось практически на одном уровне, селена возросло на 4,2%.

Таблица 1.

Показатели витаминного обмена у коров

показатели	Группы животных	
	первая	вторая
До введения препаратов		
Витамин А, мкМ/л	1,06±0,058	1,04±0,052
Витамин Е, мкМ/л	10,82±0,66	11,02±0,49
Витамин С, мкМ/л	28,6±2,112	28,7±1,40
После первого введения препаратов		
Витамин А, мкМ/л	1,13±0,050	1,16±0,20
Витамин Е, мкМ/л	11,57±1,21	12,04±0,49
Витамин С, мкМ/л	29,8±0,66	31,4±1,33
После повторного введения препаратов		
Витамин А, мкМ/л	1,16±0,058	1,21±0,039**
Витамин Е, мкМ/л	13,11±0,51**	14,20±0,41***
Витамин С, мкМ/л	30,7±0,92	31,53±1,87

Примечание: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$ (относительно показателей до введения препаратов).

Таблица 2.

Показатели микроэлементного обмена у коров

показатели	Группы животных	
	первая	вторая
До введения препаратов		
Железо, мМ/л	4,35±0,098	4,36±0,19
Медь, мкМ/л	14,50±0,46	15,42±0,43
Цинк, мкМ/л	36,80±0,94	36,60±1,02
Марганец, мкМ/л	2,64±0,078	2,82±0,16
Кобальт, мкМ/л	0,58±0,038	0,59±0,023
Селен, мкМ/л	1,20±0,059	1,24±0,039
После первого введения препаратов		
Железо, мМ/л	4,46±0,17	4,61±0,15
Медь, мкМ/л	15,10±0,71	15,90±1,26
Цинк, мкМ/л	38,20±1,38	39,8±1,74
Марганец, мкМ/л	2,71±0,098	3,03±0,098*
Кобальт, мкМ/л	0,59±0,050	0,60±0,059
Селен, мкМ/л	1,25±0,052	1,32±0,047
После повторного введения препаратов		
Железо, мМ/л	4,20±0,049	4,52±0,092**
Медь, мкМ/л	16,27±0,56*	16,43±0,42
Цинк, мкМ/л	39,39±1,89	41,83±1,57**
Марганец, мкМ/л	2,90±0,17	3,08±0,14
Кобальт, мкМ/л	0,57±0,039	0,59±0,020
Селен, мкМ/л	1,28±0,078	1,33±0,071

Примечание: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$ (относительно показателей до введения препаратов); + $P < 0,05$; ++ $P < 0,01$; +++ - $P < 0,001$ (относительно показателей первой группы).

Во второй группе животных содержание железа после первого и повторного введения препарата повысилось соответственно на 5,7% и 3,7%; меди – на 3,1% и 6,5%; цинка – 8,7% и 14,3% ($P < 0,01$); марганца – 7,4% и 9,2% соответственно; кобальта оставалось практически на одном уровне; селена увеличилось на 6,5% и 7,3 %.

У коров второй группы в сравнении с животными первой группы после первого введения препаратов уровень железа был выше на 3,4%, меди – 5,3%, цинка – 4,2%, марганца – 11,8% ($P < 0,05$), селена – 5,6% ниже чем во второй группе, содержание кобальта практически не отличалось. После повторного введения препаратов концентрация микроэлементов у коров второй группы оставалась на более высоком уровне, чем у коров второй группы: больше содержалось железа на 7,6% ($P < 0,01$), цинка – 6,2%, марганца – 6,2%, кобальта – 3,5%, селена – 3,9%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что применение плаценты денатурированной эмульгированной и Биферона-Б коровам с иммунодефицитным состоянием, находящимся в условиях экологического неблагополучия, оказывает благоприятное влияние на содержание в организме витаминов и микроэлементов, участвует в формировании у животных иммунологической реактивности и неспецифической резистентности. Наиболее выраженное действие на витаминно-минеральный обмен у коров проявилось при применении Биферона -Б

ЛИТЕРАТУРА

1. Самохин В.Т. Микроэлементы на сельскохозяйственных угодьях важнейший экологический фактор обеспечения высокой продуктивности полей и здоровья животных и человека. Матер. международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию ГНУ ВНИВИПФиТ., 2010 г. Воронеж, С.11-34.
2. Бокова М. И. Эколого-технологические аспекты поведения тяжёлых металлов в системе почва – растение – животное – продукт питания человека / М. И. Бокова; Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. отд.

ние. – Новосибирск, 2004. –206 с.

3. Газизов И.С. Физиолого-биохимические основы накопления тяжёлых металлов в высших растениях / И.С. Газизов, Н.И. Газизова // Научные основы обеспечения защиты животных от экотоксикантов, радионуклидов и возбудителей опасных инфекционных заболеваний: материалы междунар. симп, 28 нояб. 2005 г.– Казань, 2005.– Ч.1.– С.69-76.
4. Шапошников И.Т. Некоторые показатели клинического состояния высокопродуктивных коров с различной функциональной активностью печени, находящихся в условиях экологического неблагополучия / И.Т. Шапошников, В.Н. Коцарев, Е.В. Михайлов, Г.Г. Чусова // Ветеринарный фармакологический вестник №1 (10) . – 2020 г. 86 с.
5. Гертман А. М. Опыт применения вермикулита в рационе цыплят-бройлеров техногенной провинции Южного Урала / А. М. Гертман, Л. В. Чернышова // Токсикозы животных и актуальные проблемы болезней молодняка: Междунар. науч. конф., Казань, 25-27 окт. 2006 г. – Казань, 2006. – С. 64-67.
6. Шейко И.П. Органические микроэлементы в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц / И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков, А. И. Саханчук, и др.// Зоотехния. – 2015 г. - №1 – С.14-17.
7. Забалуев Г.И. Витамины: физиология и применение в животноводстве.– М.: Изд-во РУДН.-1995. 38 с.
8. Самохин В.Т. Профилактика микроэлементозов – важнейшая государственная задача. Геохимическая экология и биогеохимическое изучение таксонов биосферы / В.Т. Самохин, В. И. Шушлебин, М. И. Рецкий, Т. Г. Ермолова // Матер. 4 Российской биогеохимической школы. Москва, 2003 г., С.264-265.
9. Топурия Л.Ю., Топурия Г.М. Основные принципы иммунокоррекции в ветеринарной медицине // Ветеринария Кубани. 2010. №4. С. 3–4.
10. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко, Г.А. Таланов, Л.А. Фролова, В.Э. Новиков. — М.,2004. —520 с.

THE STATE OF VITAMIN AND TRACE ELEMENT STATUS IN HIGH YIELDING COWS WITH IMMUNODEFICIENCY UNDER ADVERSE ENVIRONMENTAL CONDITIONS AFTER THE APPLICATION OF PLACENTA DENATURED EMULSIFIED AND BIFERRON-B

I.T. Shaposhnikov, V.N. Kotsarev, O.S. Drozhzhin, L.I. Denisenko, N.N. Ivanova, V.V. Shipilov (FSBSI "ALL-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy)

Key words: high yielding cows, adverse environmental conditions, placenta denatured emulsified, Biferon-B, trace elements, vitamins.

The determination of the vitamin and mineral status of high yielding cows with immunodeficiency under adverse environmental conditions was performed after the application of placenta denatured emulsified and Biferon-B drugs. An increase in the concentration of vitamins and trace elements in the blood of animals after the application of the drugs was detected. It was found that when using Biferon-B, the content of vitamins and trace elements in the blood of cows was higher than when using placenta denatured emulsified.

REFERENCES

1. Samokhin V. T. Trace elements in agricultural lands the most important ecological factor of ensuring high productivity of fields and animal and human health. Materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 40th anniversary of SSI ARVRIPP&T, 2010 Voronezh, P. 11-34.

2. Bokova M. I. Ecological and technological aspects of heavy metals behavior in the system soil-plant-animal-human food / M. I. Bokova; Russian Academy of Sciences, Siberian branch. - Novosibirsk, 2004. -206 p.
3. Gazizov I. S. Physiological and biochemical bases for accumulation of heavy metals in higher plants / I. S. Gazizov, N. I. Gazizova // Scientific bases for providing pro-

tection of animals from ecotoxicants, radionuclides and pathogens of dangerous infectious diseases: materials of the international symposium, November 28, 2005-Kazan, 2005. - Part 1. - P. 69-76.

4. Shaposhnikov I.T. Some indicators of the clinical state of high yielding cows with different functional activity of the liver, which are under adverse environmental conditions / I.T. Shaposhnikov, V.N. Kotsarev, E.V. Mikhaylov, G.G. Chusova // Bulletin of Veterinary Pharmacology. No. 1 (10). - 2020 86 p.

5. Gertman A.M. Experience of vermiculite application in the ration of broiler chickens of the technogenic province of the Southern Urals / A.M. Gertman, L. V. Chernyshova // Toxicoses of animals and current problems of diseases of young animals: International. Scientific Conf., Kazan, October 25-27, 2006-Kazan, 2006. -P. 64-67.

6. Sheyko I. P. Organic trace elements in feeding of agricultural animals and poultry / I. P. Sheyko, V. F.

Radchikov, A. I. Sakhanchuk, et al. // Zootechnia. - 2015 – No. 1-P. 14-17.

7. Zabaluev G. I. Vitamins: physiology and application in animal husbandry.- Moscow: publishing house of RUDN. -1995. 38 p.

8. Samokhin V. T. Prevention of microelementosis – the most important state task. Geochemical ecology and biogeochemical study of biosphere taxa / V. T. Samokhin, V. I. Shushlebin, M. I. Retskiy, T. G. Ermolova // Materials of the IV Russian Biogeochemical School. Moscow, 2003, P. 264-265.

9. Topuriya L.Yu., Topuriya G.M. Basic principles of immunocorrection in veterinary medicine // Veterinary Medicine of Kuban. 2010. No. 4. P. 3-4.

10. Kondrakhin I. P. Methods for veterinary clinical laboratory diagnosis: reference book / I. P. Kondrakhin, A.V. Arkhipov, V. I. Levchenko, G. A. Talanov, L. A. Frolova, V. E. Novikov. - M., 2004. -520 p.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.3.230

УДК: 619:615.37:636

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ «ЭНЗИМСПОРИН» И «ЛАКТОАМИЛОВОРИН-СП» НА СТАНОВЛЕНИЕ И ДИНАМИКУ МИКРОФЛОРЫ КИШЕЧНИКА НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

*Андреева А.В., Султангазин Г.М., Алтынбеков О.М.
(ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»)*

Ключевые слова: пробиотик, новорожденные телята, микрофлора кишечника, становление микробиоценоза.

РЕФЕРАТ

В статье рассматривается применение пробиотических препаратов «Энзимспорин» и «Лактоамиловорин-СП» новорожденным телятам. Исследование механизма действия пробиотических препаратов на становление микробиоценоза новорожденных является актуальным вопросом в современной ветеринарной практике. В ходе исследования новорожденным телятам выпаивались пробиотические препараты «Энзимспорин» и «Лактоамиловорин-СП» согласно схеме исследований. В ходе проведенных опытов установлено, что выпаивание пробиотиков «Энзимспорин» и «Лактоамиловорин-СП» способствует снижению содержания условно-патогенной и патогенной микрофлоры и повышению бифидо- и лактобактерий.

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что большая выбраковка крупного рогатого скота приходится на молодняк. Наибольшие потери молодняка приходятся в первые месяцы жизни телят из-за желудочно-кишечных заболеваний [2,5]. Новорожденные телята имеют несформированную иммунную систему, что обуславливает высокую смертность. Также микрофлора новорожденных телят начинает сформировываться с первых дней жизни, и колонизация желудочно-кишечного тракта патогенной и условно-патогенной микрофлорой играют большую роль в возникновении данных заболеваний [3,4].

Повышение колонизационной резистентности является основной задачей в первые недели жизни новорожденных телят. Для стимуляции и коррекции колонизационной резистентности кишечника новорожденных телят используют пробиотические препараты. Бактерии, входящие в состав пробиотиков, оказывают антагонистическое воздействие на патогенную микрофлору и в то же время положительно влияют на заселение и развитие в желудочно-кишечном тракте полезной микрофлоры [1,5,6].

В связи с вышеизложенным, целью исследования явилось изучение динамики микрофлоры кишечника новорожденных телят при применении пробиотических препаратов «Энзимспорин» и «Лактоамиловорин-СП».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования служили новорожденные телята, которым выпаивались пробиотические препараты «Энзимспорин» и «Лактоамиловорин-СП» с рождения до месячного возраста. Для исследований были подобраны пять групп телят, разделение которых по группам проводилось по принципу аналогов.

Контрольная группа телят оставалась интактной - пробиотики не применялись. В первой опытной группе телятам выпаивался пробиотик «Лактоамиловорин-СП» с рождения до 30-суточного возраста в дозе 5 г. Второй опытной группе телят выпаивался пробиотик «Лактоамиловорин-СП» в дозе 10 г на одно животное ежедневно с рождения до 30-суточного возраста. Третья опытная группа получала пробиотик «Энзимспорин» с первых до 10-ых суток жизни в дозе 1 г, начиная с 10-ых суток по 30-ые - по 2 г на одного теленка. Четвертая опытная группа телят

получала пробиотик «Энзимспорин» с первых по 10-ые сутки жизни в дозе 1 г, начиная с 10-ых суток по 30-ые - по 2 г на одного теленка, а также пробиотик «Лактоамиловорин-СП» с рождения и до 30-ых суток жизни - по 10 г на животное.

Взятие фекалий для бактериологических исследований проводились в первые сутки после начала применения пробиотических препаратов, затем на 14-ые и 30-ые сутки. Типизацию микроорганизмов и определение состава микрофлоры фекалий, взятых от исследуемых телят, проводили согласно методических рекомендаций «Бактериологическая диагностика дисбактериоза кишечника» и «Диагностика и лечение дисбактериоза кишечника»

Определение бифидобактерий в исследуемых пробах проводилось на среде Блаурокка. Лактобактерии выращивали на среде МРС. Бактерии группы кишечной палочки выделяли на средах Левина, Эндо, Плоскирева, 3-5 %-ной среде кровяного агара. На средах Сабуро и Чапека выделяли грибы рода *Candida*.

Статистическую обработку цифровых данных проводили с использованием пакета статистического анализа для Microsoft Excel. Достоверность различий между группами по количественным признакам оценивали при помощи t-критерия Стьюдента. Различия считали статистически значимыми при $P < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе проведенных исследований отмечалось достоверное увеличение содержания бифидобактерий, лактобактерий при одновременном снижении содержания условно-патогенной и патогенной микрофлоры кишечника, что говорит о колонизации кишечника телят опытных групп полезной микрофлорой.

Фоновое содержание бифидобактерий у телят контрольной группы составляло 1,91-1,94 lgKOE/г. Максимальное содержание бифидобактерий на 14-ые сутки отмечалось у телят третьей и четвертой (опытных) групп и составляло 3,77±0,08 и 4,70±0,15 lgKOE/г, соответственно. У телят третьей и четвертой групп содержание бифидобактерий было выше показателей контрольной группы в 2,7 ($p \leq 0,01$) и 3,4 ($p \leq 0,01$) раза (на 2,39 и 3,32 lgKOE/г) и в 2 и 2,4 раза (на 1,86 и 2,78 lgKOE/г) выше фоновых показателей. У телят первой и второй опытных групп также отмечалась положительная динамика содержания бифидобактерий, составив на 14-ые сутки - 1,55±0,10 и 2,56±0,10 lgKOE/г, соответственно, что в 1,1 ($p \leq 0,01$) и 1,9 ($p \leq 0,01$) раза (на 0,17 и 1,18 lgKOE/г) превышало данный показатель контрольной группы.

На 30-ые сутки исследования у телят четвертой опытной группы отмечалось максимальное значение содержания бифидобактерий в фекалиях и составляло 7,23±0,10 lgKOE/г, что в 2,7 ($p \leq 0,01$) раза было выше показателей контрольной группы и в 3,8 раза (на 5,31 lgKOE/г) - выше фоновых значений.

У телят третьей опытной группы также отмечалось высокое содержание бифидобактерий по

сравнению с контрольной и составляло на 30-ые сутки 5,69±0,09 lgKOE/г. По сравнению с контролем и фоновыми значениями данный показатель был выше в 2,1 ($p \leq 0,01$) раза (на 3,78 lgKOE/г) и в 3 раза (на 3,78 lgKOE/г), соответственно.

За весь период исследований отмечалась положительная динамика содержания лактобактерий у телят опытных групп по сравнению с контрольной. Фоновые показатели содержания лактобактерий колебались в пределах от 2,09 до 2,18 lgKOE/г. Так, максимальное содержание лактобактерий на 14-ые и 30-ые сутки отмечалось у телят четвертой опытной группы и составляло 6,29±0,29 и 6,49±0,13 lgKOE/г, соответственно. По сравнению с животными контрольной группы на 14-ые сутки у телят четвертой опытной группы содержание лактобактерий было выше в 4,9 ($p \leq 0,01$) раза (на 5 lgKOE/г) и в 3 раза (на 4,20 lgKOE/г) выше фоновых значений. На 30-ые сутки - в 2,6 ($p \leq 0,01$) раза (на 4 lgKOE/г) больше показателей контрольной группы и в 3,1 раза (на 4,4 lgKOE/г) больше фоновых значений.

Содержание лактобактерий у телят третьей опытной группы на 14-ые сутки составило 4,97±0,09 lgKOE/г, а на 30-ые сутки - 5,01±0,08 lgKOE/г. Содержание лактобактерий у телят третьей опытной группы на 14-ые сутки было выше значений контрольной группы в 3,9 ($p \leq 0,01$) раза (на 3,68 lgKOE/г) и выше значений фона в 2,3 раза (на 2,83 lgKOE/г). На 30-ые сутки исследований содержание лактобактерий превышало показатели контрольной группы телят в 2 ($p \leq 0,01$) раза (на 2,52 lgKOE/г) и фоновые показатели - в 2,3 раза (на 2,87 lgKOE/г).

У телят первой и второй опытных групп содержание лактобактерий на 30-ые сутки было на уровне 2,79±0,08 и 3,31±0,12 lgKOE/г, соответственно. Данные значения в 1,1 и 1,3 раза превышали показатели контрольной группы и в 1,4 и 1,6 раза, соответственно – фоновые значения.

Фоновые значения содержания бактерий группы кишечной палочки колебались в пределах от 7,29 до 7,34 lgKOE/г.

У всех опытных групп телят отмечалось снижение содержания бактерий группы кишечной палочки на 14-ые сутки исследований. У телят четвертой опытной группы на 30-ые сутки установлено минимальное содержание бактерий группы кишечной палочки. Данное значение составляло 3,44±0,10 lgKOE/г, что в 1,6 раза было меньше показателей контрольной группы и в 2,1 раза - меньше фоновых.

По сравнению с контрольной, у телят третьей опытной группы содержание бактерий группы кишечной палочки было меньше в 1,5 раза и в 2 раза - по сравнению с фоном.

Стоит отметить, что применение исследуемых пробиотических препаратов оказало положительное влияние на снижение грибов рода *Candida*. Так, фоновое значение данного показателя колебалось в пределах от 4,15 до 4,61 lgKOE/г. На 30-ые сутки исследований отмечалось снижение содержания грибов рода *Candida* у телят второй, третьей и четвертой опытных групп по сравнению с фоновыми показателями в

1,03; 1,31; 1,5 раза (на 0,15; 1; 1,44 lgКОЕ/г), соответственно, и в 1,07; 1,47; 1,6 раза (на 0,32; 1,49; 1,74 lgКОЕ/г) – по сравнению со значениями контрольной группы. Наиболее эффективные результаты отмечались у телят четвертой опытной группы.

Снижение патогенных, условно-патогенных бактерий и грибов оказывает положительное действие на дальнейшее заселение кишечника полезной микрофлорой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенными исследованиями установлено, что выпаивание пробиотического препарата «Энзимспорин» телятам, начиная с первых суток жизни по десятые в дозе 1 г и с 10-ых по 30-ые – по 2 г на одного теленка, а также дополнительное применение пробиотика «Лактоамиловорин-СП» в дозе 10 г на одно животное, начиная с первых суток после рождения по 30-ые, способствует:

♦- увеличению содержания бифидо- и лактобактерий в 2,7 и 2,6 раза, соответственно;

♦- снижению содержания бактерий группы кишечной палочки в 1,6 раза;

♦- снижению содержания грибов рода *Candida* в 1,6 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алтынбеков, О.М. Коррекция микробиоценоза кишечника новорожденных телят / О.М. Алтын-

беков, А.В. Андреева, О.Н. Николаева, Д.В. Кадырова, // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2015. – № 222(2) – С. 16-18.

2. Андреева, А.В. Гематологические показатели телят при использовании кормовой добавки «Гуми-Мальш» / А.В. Андреева, О.Н. Николаева, А.З. Хакимова // Иппология и ветеринария. – № 1 (35) – 2020. – С. 22.

3. Бовкун, Г.Ф. Пробиотическая профилактика и терапия дисбактериозов / Г.Ф. Бовкун [и др.] // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2008. – № 4. – С. 28-31.

4. Бурова О.А. Профилактика желудочно-кишечных болезней телят с применением биологически активных веществ / О.А. Бурова, А.А. Блохин, В.В. Исаев // Аграрная наука Северо-Востока. – 2014. – № 3 (40) – С. 36-39.

5. Николаева О.Н. Становление энтеробиоценоза новорожденных телят и методы его коррекции / О.Н. Николаева // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2010. – № 4. – С. 128-129

6. Терехов, В.И. Профилактическая эффективность Гидрогемола при острых кишечных инфекциях у новорожденных телят / В.И. Терехов, А.Я. Арушанян // Научный журнал КубГАУ. – 2013 - №86(02) – С. 47-57.

INFLUENCE OF PROBIOTIC PREPARATIONS "ENZIMSPORIN" AND "LACTOAMYLOVORIN-SP" ON THE FORMATION AND DYNAMICS OF THE INTESTINAL MICROFLORA OF NEWBORN CALVES

Andreeva A.V., Sultangazin G.M., Altynbekov O.M.

(Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Bashkir State Agrarian University»)

Key words: probiotic, newborn calves, microflora, microbiocenosis formation.

The article discusses the use of probiotic drugs "Enzimsporin" and "Lactoamilovorin-SP" to newborn calves. The study of the mechanism of action of probiotic drugs on the formation of microbiocenosis in newborns is a topical issue in modern veterinary practice. During the study, the newborn calves were fed probiotic preparations "Enzimsporin" and "Lactoamilovorin-SP" according to the study scheme. In the course of the studies conducted, it was found that the use of the probiotics under study promotes an increase. the content of bifidobacteria and lactobacilli, a decrease in pathogenic and opportunistic microflora.

REFERENCES

1. Altynbekov, O.M. Correction of intestinal microbiocenosis of newborn calves / O.M. Altynbekov, A.V. Andreeva, O. N. Nikolaeva, D.V. Kadyrov, // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine N.E. Bauman. - Kazan, 2015. - No. 222 (2) - P. 16-18.

2. Andreeva, A.V. Hematological indicators of calves when using the feed additive "Gumi-Malysh" / A.V. Andreeva, O. N. Nikolaeva, A.Z. Khakimova // Hippology and Veterinary Medicine. - No. 1 (35) - 2020. - P. 22.

3. Bovkun, G.F. Probiotic prevention and therapy of dysbacteriosis / G.F. Bovkun [et al.] // Veterinary of agricultural animals. - 2008. - No. 4. - S. 28-31.

4. Burova O.A. Prevention of gastrointestinal diseases in calves using biologically active substances / O.A. Burov, A.A. Blokhin, V.V. Isaev // Agricultural science of the Euro-North-East. - 2014. - No. 3 (40) - С. 36-39.

5. Nikolaeva ON Formation of enterobiocenosis of newborn calves and methods of its correction / ON. Nikolaeva // Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2010. - No. 4. - P. 128-129

6. Terekhov, V.I. Prophylactic efficacy of Hydrohemol in acute intestinal infections in newborn calves / V.I. Terekhov, A. Ya. Arushanyan // Scientific journal of KubSAU. - 2013 – No. 86 (02) - P. 47-57.

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц. Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,
e-mail: 3656935@gmail.com**

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОРСКОГО ЕРША ИЗ ДВУХ РАЙОНОВ ЧЕРНОГО МОРЯ, ГРАНИЧАЩИХ С ПАМЯТНИКАМИ ПРИРОДЫ

Попова И.С.¹, Чеснокова И.И.², Каурова З.Г.¹

¹ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»,

² ФИЦ ИнБЮМ им. А.О. Ковалевского РАН)

Ключевые слова: лактатдегидрогеназа, щелочная фосфатаза, аминотрансферазы, морской ерш (*Scorpaena porcus*), Черное море, Ласпи.

РЕФЕРАТ

Проведено исследование четырех ферментов в печени морского ерша (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758), отловленного в двух акваториях Черного моря, расположенных рядом с памятниками природы. Выявлено снижение активности щелочной фосфатазы на 40%, лактатдегидрогеназы – на 39% в печени рыб, выловленных в Карантинной бухте, по сравнению с животными из бухты Ласпи. Достоверных отличий в активности аминотрансфераз не установлено. Полученные данные свидетельствуют об удовлетворительном состоянии животных из обеих акваторий, однако рыбы, обитающие вблизи бух. Карантинной в большей степени подвержены негативному воздействию человека.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в условиях увеличения воздействия человека на гидросферу все больший интерес ученых вызывает состояние гидробионтов в так называемых референтных «чистых» зонах. К таковым могут быть отнесены заповедные акватории или особо охраняемые памятники природы. Прямое изучение животных, обитающих в них, запрещено, однако для исследований можно использовать акватории, расположенные вблизи. Для г. Севастополя такими районами являются бух. Карантинная и бух. Ласпи. Эти акватории имеют важное значение как с точки зрения природоохранных мер, так и при использовании их в рекреационных целях.

Бухта Ласпи является самой крупной полуоткрытой бухтой на Южном берегу Крыма. Она располагается между акваториями, имеющими заповедный статус (государственный заказник «Мыс Айя» и памятник природы местного значения прибрежно-аквальный комплекс между бухтой Ласпи и мысом Сарыч) [1]. В последнее время побережье этой бухты активно используется в рекреационных целях, что сопровождается ростом индивидуального жилого строительства и развитием мест отдыха. При этом развитие коммунальной инфраструктуры не соответствует нормам и не обеспечивает в должной мере защиту акватории района исследования [3].

Прибрежная акватория Карантинной бухты является зоной экологической реабилитации вод с активным водообменом, за счет этого здесь повышены процессы деструкции органического вещества, несмотря на наличие сточных вод и близости загрязненной Севастопольской бухты [7]. В 2016 году с целью сохранения оригинальных прибрежных биоценозов правительством города Севастополя было принято решение о создании особой охраняемой зоны – памятника природы «Прибрежный аквальный комплекс у Херсонесской бухты», границы которого формируются бух. Карантинной и бух. Песочной [4].

Хорошо зарекомендовавшим себя мониторингом

видом черноморского региона является морской ерш (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758). Анализ его биохимических и физиологических параметров позволяет оценить состояние акваторий, подвергающихся антропогенному воздействию [8, 13].

В связи с этим, целью данной работы является исследование биохимических показателей морского ерша из двух акваторий Черного моря, расположенных вблизи памятников природы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объект исследования – морской ерш (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758), отловленный в двух акваториях Черного моря: бух. Карантинной и бух. Ласпи (рис.1). Отлов производился в одно и то же время суток (утренние часы), в летний период, с применением ставного невода с минимальным шагом ячеи в кутце 12 мм на глубине 11–14 м.

В результате исследования проведен биологический анализ полученных экземпляров. Установлены следующие параметры: общая длина, стандартная длина, масса, пол и возраст рыб. Пол устанавливали с применением микроскопа МБС-9. Возраст рыб определяли по отолитам (рис. 2).

После проведения биологического анализа у животных извлекали печень, гомогенизировали его на холоду с добавлением 0,2 мл 0,85% ледяного хлорида натрия и центрифугировали при 5000 об./мин в течении 15 минут. Полученную аликвоту использовали для дальнейшего анализа.

Исследования биохимических показателей проводили на 10 одноразовых пробирках из районов исследования. Активность АЛТ, АСТ, ЩФ и ЛДГ определяли при помощи стандартных наборов реагентов «Ольвекс Диагностикум» (Россия): «АСТ-РФ – ОЛЬВЕКС», «АЛТ-РФ – ОЛЬВЕКС», «ЛДГ-ОЛЬВЕКС», «ЩЕЛОЧНАЯ ФОСФАТАЗА-2-ОЛЬВЕКС». Полученные данные пересчитывали на содержание белка в пробе, которое определяли с помощью наборов реагентов «Ольвекс Диагностикум» «ОБЩИЙ БЕЛОК – ОЛЬВЕКС».



Рисунок 1. Район исследования: 1 – бух. Карантинная, 2 – бух. Ласпи

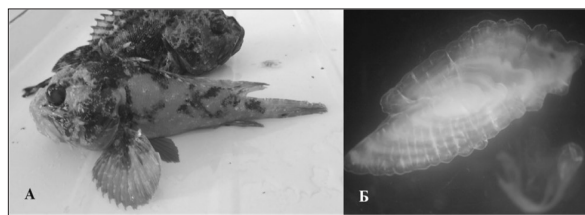


Рисунок 2. Объект исследования – морской ерш (А), отолит морского ерша возраста 4+ лет (Б).

Таблица 1.

Морфологические показатели морского ерша из районов исследования

Параметры		Бухта Ласпи (n=10)	Карантинная бухта (n=10)
Общая длина рыб, см	M±m	14,8±1,1	14,8±1,0
	Min-max	13,2–16,3	13,3–16,3
Стандартная длина, см	M±m	10,9±0,3	11,4±0,3
	Min-max	9,8–12,0	10,1–13,4
Масса рыб, г	M±m	59,0±12,3	65,7±16,5
	Min-max	43,8–83,5	43,5–101,4
Пол	♀:♂	4♀:6♂	2♀:8♂
Возраст	Min-max	3 – 5 лет	3 – 5 лет

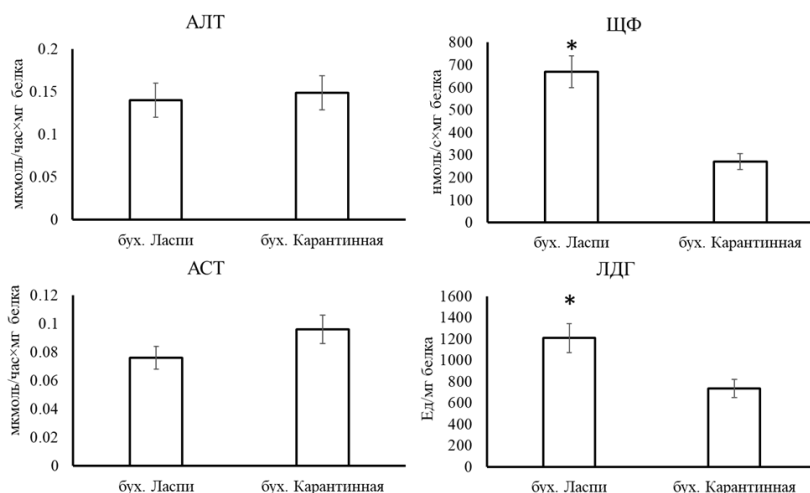


Рисунок 3. Биохимические показатели морского ерша из двух акваторий Черного моря (* – различия достоверны при $p \leq 0,05$)

Результаты обрабатывали статистически, вычисляли среднее арифметическое и стандартную ошибку средней. Нормальность распределения выборки проверяли с применением W-критерия Шапиро-Уилка. Достоверность различий между выборками проводили с применением U-критерия Манна-Уитни. Статистический анализ проводили с помощью компьютерных программ Past 3 и Microsoft Office Excel 2016.

Различия считали достоверными при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Данные биологического анализа морского ерша из двух районов исследования представлены в таблице 1.

При проведении исследования использованы особи одной из самых широко представленных возрастных групп, в которую входят 3–5 летние рыб. Достоверных отличий в линейных размерах или массе морского ерша из бух. Карантинной и бух. Ласпи не установлено, однако особи из пер-

вой акватории несколько крупнее.

Данные об активности ферментов в печени рыб из районов исследования представлены на рисунке 3.

Достоверных отличий в активности АЛТ и АСТ у рыб из двух акваторий не установлено. В то время как активность ЩФ и ЛДГ была выше в печени морского ерша из акватории бух. Ласпи по сравнению с особями из бухты Карантинной, на 40% и 39% соответственно.

Оба исследуемых района граничат с охраняемыми территориями, что несомненно оказывает положительное влияние на состояние сообществ гидробионтов. По данным авторов в бухту Ласпи со сточными водами ежегодно попадает не менее 25 тонн органических веществ. Тем не менее в настоящее время в донных осадках бух. Ласпи отсутствуют заметные скопления органического углерода, избыточное накопление которого может негативно влиять на донные сообщества [3].

Исследователями также отмечен более низкий уровень содержания хлорорганических соединений как в грунтах, так и в тканях морского ерша из бух. Ласпи по сравнению с бухтами г. Севастополя, граничащими с бух. Карантинной – Александровской и Стрелецкой. В грунтах бух. Ласпи содержание ΣПХБ₆ составило 6 нг·г⁻¹, в то время как в бух. Александровской и бух. Стрелецкой – 110 и 100 нг·г⁻¹ соответственно. А концентрация ΣДДТ в бух. Ласпи – 1,3 нг·г⁻¹, в свою очередь в бух. Стрелецкая – 51 нг·г⁻¹, в бух. Александровская – 35 нг·г⁻¹ [6]. Следует отметить, что в акваторию бух. Карантинной, помимо выпусков ливневых вод, ежегодно сбрасывается 547 тыс м³/год неочищенных сточных вод, поступающих с прибрежных жилых комплексов [2]. Таким образом, в настоящее время бух. Карантинная в большей степени подвержена антропогенному влиянию, нежели бух. Ласпи.

Ранее нами было показано снижение активности ЩФ у черноморской мидии, отобранной из более загрязненного района Севастополя (Графской пристани), что, по-видимому, связано с разобщением окислительного фосфорилирования в ответ на действие токсикантов (сточных вод, тяжелых металлов, пестицидов) [5]. Аналогичные результаты получены нами в данном исследовании для морского ерша – активность ЩФ снижена у рыб из б. Карантинной. Снижение активности ЩФ в печени и мышцах под действием тяжелых металлов показано и для трех видов рыб в работе [10]. Авторы связывают изменение в активности фермента как с прямым или косвенным ингибированием данными токсикантами биосинтеза белка в клетках, так и с влиянием металлов на сам фермент.

Также у моллюсков, отобранных на Графской пристани отмечался достоверный рост активности АЛТ, АСТ и ЛДГ по сравнению с особями, полученными из открытых частей моря [5]. Однако снижения активности аминотрансфераз у рыб из бухты Карантинная не установлено, что свидетельствует об отсутствии выраженного разрушения гепатоцитов. Что, по-видимому, связано с более экологически благополучным состоянием данной акватории по сравнению с Графской пристанью, располагающейся в глубине Севастопольской бухты и имеющей ограниченный водообмен с открытой частью моря. Ввиду отсутствия изменения в активности аминотрансфераз, можно предположить, что снижение активности ЛДГ у рыб из б. Карантинная в текущем исследовании не связано с разрушением клеток печени, а обусловлено, по-видимому, ингибированием фермента одним или несколькими токсикантами или же ответной реакцией на гидрологические особенности региона. Снижение активности ЛДГ отмечено исследователями в ответ на многие негативные воздействия. В тканях клариевого сома *Clarias gariepinus* активность данного фермента падала более чем в 3 раза в ответ на воздействие хрома [9]. Отмечено снижение активности ЛДГ в мозгу *Channa punctatus* под действием диазинона [12] и в тканях карпа (*Cyprinus carpio* L.) под действием экстрак-

та цианобактерий [11].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют об удовлетворительном состоянии морского ерша, обитающего как в бух. Карантинной так и в бух. Ласпи. Тем не менее особи, обитающие в бух. Карантинной, по-видимому, в большей степени подвержены негативному действию окружающей среды. Необходимо дальнейший мониторинг акваторий для отслеживания изменения в состоянии рыб в ответ на усиление деятельности человека в близи памятников природы.

Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке РФФИ и города Севастополь в рамках научного проекта № 18-44-920010 p_a, а также по теме государственного задания Федерального исследовательского центра "Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН": «Закономерности формирования и антропогенная трансформация биоразнообразия и биоресурсов Азово-Черноморского бассейна и других районов Мирового океана» АААА-А18-118020890074-2

ЛИТЕРАТУРА

1. Гетьман Т. П. Современное состояние сообщества рыб твердых грунтов бухты Ласпи (Черное море) // Бюл. ГНБС. – 2014. – Вып. 110. – С. 36–40.
2. Источники загрязнения прибрежных вод Севастопольского района / Грузинов В. М., Дьяков Н. Н., Мезенцева И. В., Мальченко Ю. А., Жохова Н. В., Коршенко А. Н. // Океанология. – 2019. – Т. 59, № 4. – С. 579–590.
3. Орехова Н. А., Овсяный Е. И. Органический углерод и гранулометрический состав литоральных донных отложений бухты Ласпи (Черное море) // Мор. гидрофиз. журн. – 2020. – Т. 36, № 3. – С. 287–299. <https://doi.org/10.22449/0233-7584-2020-3-287-299>.
4. Об утверждении паспорта гидрологического памятника природы регионального значения "Прибрежный аквальный комплекс у Херсонеса Таврического [Электронный ресурс]: постановление Правительства Севастополя от 29.04.2016 № 412-ПП // Главное управление природных ресурсов и экологии города Севастополя (Севприроднадзор): [сайт]. – URL: http://ecosev.ru/images/OOPT/pps_412_hursones_tavricheskij.pdf (дата обращения: 07.08.2020).
5. Попова И. С., Чеснокова И. И., Каурова З. Г. Оценка влияния антропогенной нагрузки на биохимические показатели черноморской мидии в акваториях Севастополя // Вопр. норматив.-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 4. – С. 124–128.
6. Хлорорганические соединения в ерше *Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758 в акватории Севастополя (Чёрное море): пространственное распределение и биологический отклик на уровень накопления загрязнителей / Малахова Л. В., Скуратовская Е. Н., Малахова Т. В., Болтачев А. Р., Лобко В. В. // Мор. биол. журн. – 2018. – Т. 3, № 4 – С. 51–63. - <https://doi.org/10.21072/mbj.2018.03.4.06>.
7. Экологическая оценка современного состояния вод в районе взаимодействия Севастополь-

ской бухты с прилегающей частью моря / Куфтаркова Е. А., Губанов В. И., Ковригина Н. П., Еремин И. Ю., Сеничева М. И. // Мор. экол. журн. – 2006. – Т. 5, № 1. – С. 72–91.

8. Chesnokova I. I., Sigacheva T. B., Skuratovskaya E. N. Comparative Analysis of Hepatic Biomarkers of Black Scorpionfish *Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758 from Sevastopol Water Areas (the Black Sea) with Different Pollution Levels // Water Resources. – 2020. – Vol. 47, no. 3. – P. 486–490. - <https://doi.org/10.1134/S0097807820030045>.

9. Kori-Siakpere O., Adamu K. M., Okobi I. J. Sublethal Effects of Chromium on Enzymatic Activities of the African Catfish: *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) // Notulae Scientia Biologicae. – 2012. – Vol. 4, no. 1. – P. 24–30.

10. Mohamed F. A. S., Gad N. S. Environmental Pollution-Induced Biochemical Changes in tissues of

Tilapia zillii, *Solea vulgaris* and *Mugil capito* from Lake Qarun, Egypt // Global Veterinaria. – 2008. – Vol. 2, no. 6. – P. 327–336.

11. Rajamanickam V., Muthuswamy N. Effect of heavy metals induced toxicity on metabolic biomarkers in common carp (*Cyprinus carpio* L.) // Maejo Intern. J. of Science and Technology. – 2008. – Vol. 2, no. 1. – P. 192–200.

12. Sastry K. V., Sharma K. Diazinon effect on the activities of brain enzymes from *Opiocephalus punctatus* (Channa) // Bull. of Environmental Contamination and Toxicology. – 1980. – Vol. 24. – P. 326–332.

13. Sigacheva T. B., Chesnokova I. I., Gavrusseva T. V. Characterization of Some Hepatic Biochemical Indicators in Three Demersal Black Sea Fish Species // J. of Evolutionary Biochemistry and Physiology. – 2020. – Vol. 56, no. 1. – P. 55–62. - <https://doi.org/10.1134/S002209302001007X>.

BIOCHEMICAL INDICATORS OF THE SCORPIONFISH FROM TWO BLACK SEA REGIONS BORDERING WITH NATURAL PROTECTED AREA

I. S. Popova¹, I. I. Chesnokova², Z. G. Kaurova¹

¹ Saint-Petersburg State University of veterinary medicine, ² A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of RAS

Key words: lactate dehydrogenase, alkaline phosphatase, aminotransferase, scorpionfish (*Scorpaena porcus*), Black Sea, Laspi.

A study of four enzymes in the liver of the scorpionfish (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758), caught in two water areas of the Black Sea, located near natural protected areas, was carried out. The activity of alkaline phosphatase decreased by 40%, lactate dehydrogenase - by 39%, in the liver of fish caught in Karantinnaya Bay, compared to animals caught in Laspi Bay. No significant differences in aminotransferase activity were found. The data obtained indicate a satisfactory condition of animals from both water areas, however, the fish living near Karantinnaya Bay is more susceptible to negative human impact.

REFERENCES

1. Getman TP The current state of the fish community on solid grounds in Laspi Bay (Black Sea) // Bul. GNBS. - 2014. - Issue. 110. - P. 36-40.

2. Sources of pollution of coastal waters of the Sevastopol region / Gruzinov VM, Dyakov NN, Mezentseva IV, Malchenko Yu. A., Zhokhova NV, Korshenko AN // Oceanology. - 2019. - T. 59, No. 4. - P. 579–590.

3. Orekhova NA, Ovsyany EI Organic carbon and particle size distribution of littoral bottom sediments of Laspi Bay (Black Sea) // Mor. hydrophysis. zhurn. - 2020. - T. 36, No. 3. - P. 287–299. <https://doi.org/10.22449/0233-7584-2020-3-287-299>.

4. On the approval of the passport of the hydrological natural monument of regional significance "Coastal aquatic complex near Chersonesos Taurichesky [Electronic resource]: Resolution of the Government of Sevastopol dated 04.29.2016 No. 412-PP // Main Department of Natural Resources and Ecology of the City of Sevastopol (Sevprirodnadzor): [website] . - URL: http://ecosev.ru/images/OOPT/pps_412_hursones_tavrisheskij.pdf (date accessed: 07.08.2020).

5. Popova IS, Chesnokova II, Kaurova ZG Assessment of the effect of anthropogenic load on the biochemical parameters of the Black Sea mussel in the waters of Sevastopol // Vopr. normative-legal regulation in veterinary medicine. - 2019. - No. 4. - P. 124–128.

6. Organochlorine compounds in the ruff of *Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758 in the water area of Sevastopol (Black Sea): spatial distribution and biological response to the level of accumulation of pollutants / Malakhova L. V., Skuratovskaya E. N., Malakhova T. V., Boltachev A. R., and Lobko V.V., Mor. biol. zhurn. - 2018. - T. 3, No. 4 - pp. 51–63. - <https://doi.org/10.21072/mbj.2018.03.4.06>.

7. Ecological assessment of the current state of waters in the area of interaction of the Sevastopol Bay with the adjacent part of the sea / Kuftarkova EA, Gubanov VI, Kovrigina NP, Eremin I. Yu., Senicheva MI // Mor. eco. zhurn. - 2006. - T. 5, No. 1. - P. 72–91.

8. Chesnokova I. I., Sigacheva T. B., Skuratovskaya E. N. Comparative Analysis of Hepatic Biomarkers of Black Scorpionfish *Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758 from Sevastopol Water Areas (the Black Sea) with Different Pollution Levels // Water Resources. - 2020. - Vol. 47, no. 3. - P. 486–490. - <https://doi.org/10.1134/S0097807820030045>.

9. Kori-Siakpere O., Adamu K. M., Okobi I. J. Sublethal Effects of Chromium on Enzymatic Activities of the African Catfish: *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) // Notulae Scientia Biologicae. - 2012. - Vol. 4, no. 1. - R. 24-30.

10. Mohamed F. A. S., Gad N. S. Environmental Pollution-Induced Biochemical Changes in tissues of *Tilapia zillii*, *Solea vulgaris* and *Mugil capito* from Lake Qarun, Egypt // Global Veterinaria. - 2008. - Vol. 2, no. 6. - P. 327–336.

11. Rajamanickam V., Muthuswamy N. Effect of heavy metals induced toxicity on metabolic biomarkers in common carp (*Cyprinus carpio* L.) // Maejo Intern. J. of Science and Technology. - 2008. - Vol. 2, no. 1. - P. 192-200.

12. Sastry K. V., Sharma K. Diazinon effect on the activities of brain enzymes from *Opiocephalus punctatus* (Channa) // Bull. of Environmental Contamination and Toxicology. - 1980. - Vol. 24. - P. 326–332.

13. Sigacheva T. B., Chesnokova I. I., Gavrusseva T. V. Characterization of Some Hepatic Biochemical Indicators in Three Demersal Black Sea Fish Species // J. of Evolutionary Biochemistry and Physiology. - 2020. - Vol. 56, no. 1. - P. 55–62. - <https://doi.org/10.1134/S002209302001007X>.

ИЗ ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ ЦЕНТРА ИЗУЧЕНИЯ И БОРЬБЫ С ОСОБО ОПАСНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ ЖИВОТНЫХ НА БЕРЕГУ ФИНСКОГО ЗАЛИВА

Алиев А.А.^{1,2}, Шарпило В.Г.³, Померанцев Д.А.¹, Виноходова М.В.¹

¹ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»,
²Управление ветеринарии г. Санкт-Петербурга, ³ГБУ «Санкт-Петербургская городская станция
по борьбе с болезнями животных»)

Ключевые слова: ветеринария, история, Чумной форт, Форт «Александр I», инфекционные болезни, государственная ветеринарная служба, Россия.

РЕФЕРАТ

В XIX веке в Российской Империи существовала постоянная угроза различных эпидемий и эпизоотий. Это заставляло искать новые пути воспрепятствования страшным болезням. Массовый характер инфекционных болезней придавал им масштабы национального бедствия и активно стимулировал власти и ученых на поиск и устранение этих причин. С другой стороны, до руководства Империи доходит слава открытий Л. Пастера, Р. Коха по созданию вакцин против, ранее смертельных, болезней. Для создания в России учреждений, чья деятельность была бы направлена на использование результатов этих открытий и дальнейшую разработку диагностики и профилактики инфекционных болезней, были привлечены военные (или бывшие военные) ветеринарные лекари, которые и стали у истоков отечественной эпизоотологии.

В статье приведены сведения о создании центра изучения инфекционных болезней людей и животных в «Чумном форте» (Форт Император Александр I), а также о некоторых исторических зданиях имеющих значение для организации ветеринарной службы Санкт-Петербурга.

ВВЕДЕНИЕ

Более 130 лет назад, 8 (20) декабря 1890 года, в Санкт-Петербурге был открыт первый в России научно-исследовательский медико-биологический центр — Императорский Институт экспериментальной медицины (ИИЭМ). Основателем и попечителем института был принц А.П. Ольденбургский, который пригласил в ИИЭМ лучших специалистов того времени, в том числе ветеринарных врачей [2]. Еще в 1885 году командир Гвардейского корпуса принц А.П. Ольденбургский, активно поддерживавший распространение в России медицинских и биологических знаний, предложил военному ветеринарному врачу К.Я. Гельману осуществить опыты по прививке возбудителя бешенства, полученного от больной собаки, и приступить к размножению «яда» (так тогда называли вирус бешенства) [4].

В 1886 году при финансовой поддержке А.П. Ольденбургского была создана лаборатория для проведения антирабических исследований. Она располагалась в двух комнатах при ветеринарном лазарете Лейб-гвардии Конного полка (располагался на Конногвардейском бульваре).

При посещении лаборатории великого ученого Луи Пастера в июне 1886г А.П. Ольденбургский попросил его отправить в Санкт-Петербург сотрудника. Л. Пастер отправил двух сотрудников: своего племянника Адриена Луара (A.Loир) и Леона Пердрикса (L.Perdrіx). 24 июля 1886 года они начали готовить пастеровскую вакцину.

В конце 1888 года А.П. Ольденбургский получил разрешение на создание Института, подобного Пастеровскому, при Свято-Троицкой об-

щине сестер милосердия, но без содержания от казны. На собственные средства он приобрел участок земли со строениями по адресу Лопухинская ул., д. 12 (ныне ул. Академика Павлова). Вскоре Институт был принят в казну и получил наименование Императорский Институт Экспериментальной медицины [4].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были изучены и проанализированы данные исторических источников 19 - начала 20 века, современных источников, касающиеся организации исследований инфекционных болезней животных в ИЭМ, деятельности первой Пастеровской станции, организации центра исследований в форте Александр I и на территории прочих укреплений Кронштата, информационные специализированные источники ветеринарной печати и средств массовой информации.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Подготовку ветеринарных лекарей в России во второй половине XIX в. вели в специализированных институтах в Дерпте, Харькове, Казани и на ветеринарном отделении Санкт-Петербургской медико-хирургической академии (ветеринарном институте), а также в ветеринарных училищах. Выпускники этих учебных заведений и составили основу коллектива ИИЭМ [3]. А учитывая особый Императорский статус Института, который числился по министерству внутренних дел, его действительные члены-сотрудники получали право на русское наследственное дворянство. Попечителем Императорского Института Экспериментальной Медицины был назначен принц А.П.Ольденбургский,



Рисунок 1. Форт «Император Александр I» («Чумной форт»)

директором стал Э.Ф. Шперк [4].

Тяжелая, по докладам русских дипломатов, эпидемиологическая и эпизоотологическая обстановка в мире в конце XIX столетия, необходимость «вооружения» вакцинами и сыворотками от чумы и холеры, привели к созданию «Особой комиссии по предупреждению занесения чумной заразы в пределы Российской империи» (КОМОЧУМ).

Первоначально работы по противодействию чуме велись в Отделе эпизоотологии ИИЭМа. Руководил отделом К.Я.т Гельман, затем А.А. Владимиров [4]. О работах по противодействию и предупреждению бешенства, роли ИИЭМ (в последствие ИЭМ) подробно говорилось в другой работе авторов [8].

В отделе эпизоотологии ИИЭМ проводились работы по изучению сапа у лошадей, бешенства, туберкулеза и др. Для производства сыворотки от чумы использовали 20 лошадей, которых разместили в конюшнях Летнего дворца Ольденбургского на Каменном острове (наб. Малой Невки, 11). Лошадей на лодках перевозили через Невку в ИИЭМ.

Каменный остров, заселенный, и находящийся в войдной инфраструктуре города, был не лучшим местом для проведения экспериментов с особо опасными инфекциями человека и живот-



Рисунок 2. Расположение «Чумного форта».

ных. А.П.Ольденбургский стал подыскивать под чумную лабораторию подходящее изолированное помещение, отстоящее от города дальше, чем усадьба ИИЭМа. Ему удалось получить в военном министерстве для этих целей выведенный за штат форт «Александр I», находящийся на расстоянии 2,5 км к западу от Кронштадта, в полчаса езды на пароходе. Согласие Императора, военного министра и коменданта Кронштадтской крепости было дано 26.01.1897 года. Сам факт размещения научной лаборатории в бывшем крепостном форту - это пример едва ли не первой в мире конверсии.

С 08.07.1901 года чумная лаборатория стала носить название «Особая лаборатория ИИЭМ по заготовлению противочумных препаратов на форте Александр I». В научной литературе и в архивных делах это учреждение именуется сокращенно - либо «Особая лаборатория», либо «Чумной форт», либо просто «Форт». Как показывает само название лаборатории, ее задачей было главным образом изготовление в необходимом количестве противочумной сыворотки и вакцины, однако в дальнейшем на форте стали вырабатывать и иные препараты.



Рисунок 3. Зимняя переправа и пароход «Микроб».

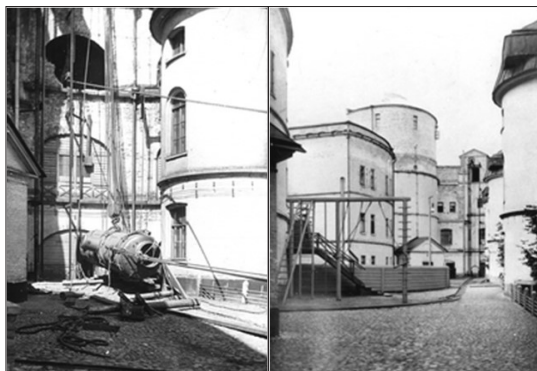


Рисунок 4. Внутренние дворы с оборудованием и пандусом.



Рисунок 5. Лабораторные животные во дворе форта.



Рисунок 6. В лабораториях.

Институт получил форт в виде голых кирпичных и гранитных стен, которые были явно не приспособлены для лабораторных целей. После окончания ремонта форта, проведенного под руководством архитектора ИИЭМ Г.И. Люцедарского, на который было истрачено около 170 тысяч рублей, с 16.08.1899 года все работы по особо опасным инфекциям стали производиться только в приспособленных помещениях.

Для содержания лаборатории требовались значительные затраты на проведение исследований, производство прививочных препаратов и содержание животных. Ежегодно чумная лаборатория получала для своих нужд 60 тысяч рублей, что равнялось практически половине бюджета ИИЭМа, который был равен 131 660 рублям.

Лаборатория имела: два отделения (заразное и незаразное), а также помещения для врачей, служителей и парадные комнаты для приема гостей и проведения конференций. Кроме этого имелось машинное отделение, прачечная, баня. Из воспоминаний А.Н. Червенцова, работавшего в лаборатории: «В незаразном отделении устроен целый зверинец - все это животные, служащие для опытов прививки чумы и других болезней: обезьяны, кролики, морские свинки, крысы, мыши, сурки (сибирские тарбаганы), в которых предполагают переносчиков чумной заразы в Сибири, суслики (овражки), очень восприимчивые к чумной заразе и, ввиду быстроты передвижения, могущие быть опасными распространителями чумы... Наряду с этим мелким «лабораторным материалом», я увидел тут же в особых помещениях целое стадо северных оленей и несколько верблюдов...

Но все это пока материал второстепенный: главное место отведено лошади.

Кровь лошади, переработавшая в себе чумной яд, дает нам спасительное средство от чумы. В конюшнях лаборатории, при моем посещении, находилось 16 лошадей; из них были такие, которые уже в течение 3-х лет вырабатывают проти-

вочумную сыворотку».

Именно использование лошадей привело к тому, что были оборудованы стойла для лошадей, а в небольшом внутреннем дворике - манеж.

Связь с Кронштадтом осуществлялась с помощью небольшого пароходика с символическим именем «Микроб», а зимой - по льду Финского залива.

Работа с чумной культурой требовала специальных мер предосторожности. В форте царил строгий режим. И все же не обошлось без жертв. В 1904, а затем в 1907 годах, дважды тяжелая драма разыгралась на мрачном форте.

При работах заразился чумным ядом и погиб заведующий Особой лабораторией ИИЭМ на форте, ветеринарный врач В.И. Турчинович-Выжникевич (окончил в 1889 году Харьковский ветеринарный институт со степенью ветеринара с отличием, умер в 1904 г.).

В 1906 г. ветеринарный врач М.Ф.Шрайбер (практикант ИИЭМа, старший врач 11-го Восточно-Сибирского стрелкового полка, умер в 1906) нечаянно втянул в рот через пастеровскую пипетку чумную культуру. Оба погибли от легкой чумы.

Весть об их смерти облетела всю Россию. Взоры обратились к скромным героям, работавшим на форте. Об этом свидетельствует журнал посетителей лаборатории, хранящийся в Музее истории ИЭМа, Свои автографы оставили члены семьи Романовых, ученые, представители широких слоев российской интеллигенции. Поскольку врачи умерли от чумы и не могли быть погребены по традиционному церковному обряду, они были кремированы. Урны с их прахом хранились на территории лаборатории в «Чумном форте».

В настоящее время урна с прахом В.И.Турчиновича-Выжникевича хранится в ИЭМ. Урна с прахом М.Ф.Шрайбера была, к сожалению, безвозвратно утрачена в 60-е годы прошлого века.

Во время войны с Японией (1904-1905) и Первой мировой (1914-1918) во фронтовые и армейские госпитали, санитарные поезда и ветеринар-



Рисунок 7. Портрет В.И. Турчановича-Выжникевича



Рисунок 8. Портрет М.Ф. Шрайбера



Рисунок 9. 1-я северная полубашня. Акварель XIX века. Репродукция из книги А. А. Раздолгина и Ю. А. Скорикова «Кронштадтская крепость»

ные лазареты ИИЭМ поставлял массу вакцин, сывороток и других препаратов против инфекционных заболеваний, произведенных в «Чумном форте». Следует отметить, что если в мирное время штат Особой лаборатории состоял из заведующего с 3-4 сотрудниками и нескольких прикомандированных стажеров, то с сентября 1914 года в штате форта насчитывалось уже до 60 человек. Кроме этого с началом военных действий в 1914 году на форте разместили 500 лошадей для получения из их сыворотки препаратов.

Всего же за первые 25 лет существования в ИИЭМе было изготовлено и отпущено 1 103 139 флаконов сывороток (стрептококковой, стафилококковой, столбнячной и скарлатиновой). Вакцин против тифа произведено из расчета на 1.230.260 человек. Предохранительной вакцины от чумы отпущено 4 795 384 куб.см; 2 343 530 куб.см противочумной сыворотки; 1 999 097 куб.см противохолерной вакцины и 1 156 170 куб.см противохолерной сыворотки.

История возникновения, существования и ликвидации «Чумного форта» сложна и изрядно запутана. Особая лаборатория для изготовления противобубонных препаратов ИИЭМ на форте «Александр I» официально просуществовала до 01.01.1918 года. Часть ее оборудования и музейных экспонатов передали ГИЭМ и Институту бактериологии им. Пастера (в дальнейшем Институт микробиологии и эпидемиологии им.Пастера) в Петрограде. Другая часть послужила материальной базой для создания института «Микроб» в городе Саратове. [5].

В настоящее время, в 2019 году представлен проект масштабной реконструкции Кронштадта. Затрагивает он, и Чумной форт, как одну из главных исторических достопримечательностей горо-



Рисунок 10. Здание Кронштадтской ветеринарной клиники до реконструкции

да. Один из проектов - проект исторического парка «Кронштадт. Остров фортов» включает не только развлекательные объекты и объекты инфраструктуры: океанариум, дайвинг-центр, гостиницы, марины для яхт и катеров, - но и научные и образовательные площадки. Конечно, хотелось бы, чтобы в планы входило и создание на базе форта «Александр I» музея Чумной лаборатории. Ведь форт - это часть истории России, не только военной, но и научной. [6]

Говоря об исторических ветеринарных объектах Кронштадта, нельзя не упомянуть и еще об одном. Впрочем, здесь в зависимости от контекста, в кавычки необходимо взять одно из слов этого выражения. Если мы говорим об истории, то в кавычки берем «ветеринарный», если о ветеринарии, то в кавычки возьмем «исторический».

В начале XIX века, важное положение Кронштадта заставляло постоянно думать о совершенствовании его обороны. Военная коллегия Инженерной экспедиции 3 августа 1806г. отметила, что: «отдаленность фарватера от береговых укреплений не позволяет сим последним участвовать с большим успехом в его обороне, что мелководие, подводные камни, окружающие остров, и свойство его берегов представляет естественные затруднения для высадки войск и тем более с орудиями большого калибра, следовательно, береговые укрепления, окружающие город не должны иметь целью: выдерживание долговременной правильной осады или деятельное воспрепятствование пройти неприятелю по фарватеру, а только обеспечивать от открытого нападения».

Кроме того, отмечалась необходимость усиления крепости артиллерией. Решением коллегии инженер-генералу П.К. Сухтелену дается поручение составить проект каменной крепости, а «Вышеозначенные работы по докладу министра Морских сил Чичагова Высочайше повелено произвести под наблюдением инженер-генерал-майора Оппермана».

По итогам работы Инженерной экспедиции были приняты соответствующие решения усиления укреплений. Кронштадт (который сегодня является административным районом Санкт-Петербурга) – город-крепость. И символично, что сегодня ветеринарная клиника в этом городе расположена в историческом здании – в Первой северной полубашне – части крепостной стены, опоясывающей город со всех сторон и способной выдержать длительную осаду. Исторически это оборонительное сооружение предназна-



Рисунок 11. Здание Кронштадтской ветеринарной клиники после реконструкции



Рисунок 12. Старое здание Зеленогорской ветеринарной лечебницы

чалось для размещения артиллерийских огневых позиций, прикрывающих северный фронт Кронштадтской крепости со стороны северного фарватера. [7]

Построено в 1833г. по проекту (1806г.) инженер-генерала Петра Корниловича Сухтелена (Йоганн Питер ван Сухтелен; нидерл. Jan Pieter van Suchtelen; 2 августа 1751г., Грехе, Голландия — 6 января 1836г., Стокгольм, Швеция) — крупного военного инженера нидерландского происхождения. Руководил постройкой инженер-полковник В.И. Маслов. И в этом историческом здании - Первой северной полубашне крепостной стены размещается ветеринарный объект - клиника Кронштадтского района Санкт-Петербурга (Кронштадт, ул. Восстания, 13-а).

С 1936 г. в Первой северной полубашне крепостной стены размещается государственная ветеринарная клиника Кронштадтского района Санкт-Петербурга. С 1947 г. по 1952 г. ветлечебница находилась в ведении военного ведомства. В 1952 г. была сокращена и организационно вошла в состав ветеринарного лазарета №1042. В 1958г. в связи с упразднением Гражданской администрации и образовании Испокома Кронштадтского райсовета, в Кронштадте была вновь воссоздана ветлечебница. [11]

В 2006-07 г.г. Государственной ветеринарной службой Санкт-Петербурга была произведена реконструкция исторического здания, включенного в список памятников истории и архитектуры, охраняемых государством.

Ветеринарная клиника оказывает широкий спектр услуг: терапия, хирургия, стоматология, офтальмология, ортопедия, кастрация, акушерство и гинекология, эвтаназия, УЗИ, физиотерапия, рентген, клиничко-диагностическая лаборатория, вакцинация (платная и госуслуга), чипирование, выдача ВСД, аптека, груминг – требуют присутствия в штате не только грамотных специ-



Рисунок 15. Ветеринарная клиника Приморского района до реконструкции



Рисунок 13. Новое здание Зеленогорской ветеринарной лечебницы

алистов, но и наличие в клинике первоклассного современного оборудования. [12]

Кронштадтская ветеринарная клиника стала одним из первых объектов программы реконструкции ветеринарных клиник государственной ветеринарной службы Санкт-Петербурга. Сама программа включает в себя не просто ремонт помещений, а создание ветеринарных клиник нового поколения. Одним из подобных объектов стала ветеринарная клиника на побережье Финского залива, в Зеленогорске.

Эта клиника, расположенная в Зеленогорске (пр. Ленина, д.496), была открыта после реконструкции в апреле 2013 года.

По данным государственной ветеринарной службы Санкт-Петербурга на момент открытия клиники в Курортном районе было 170 лошадей, 4 осла, 5 коров, 130 мелкого рогатого скота и около 10 000 собак. Общая полезная площадь нового здания составила около 200кв.м., оно оборудовано по последнему слову медицинской техники и способно принять до 20 пациентов одновременно. Здесь начали работать кабинет вакцинации, где будет осуществляться клинический осмотр, дегельминтизация, чипирование и регистрация животных с выдачей регистрационного удостоверения. Кроме этого, готовы принять своих пациентов принимают отделение лабораторной диагностики и рентген-кабинет, отделение терапии с кабинетами: процедурным, функциональной диагностики (УЗИ, ЭКГ, ЭЭГ) и физиотерапии, кабинет хирургии и аптека. [13]

Ранее на этом месте было ветеринарное учреждение с более скромным названием - Зеленогорская ветеринарная лечебница. Она располагалась в старом одноэтажном деревянном здании 1947 года постройки.

Для районных ветлечебниц предусматривались три типовых проекта №№ 0706, 0730 и 0731 (необходимая площадь для размещения 15200



Рисунок 16. Ветеринарная клиника Приморского района после реконструкции

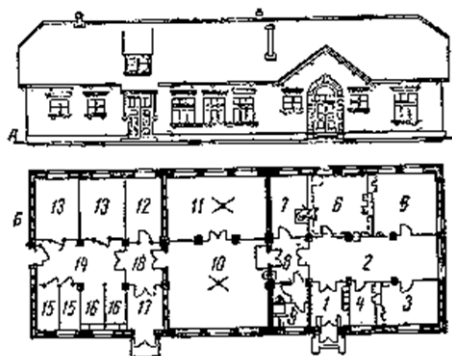


Рисунок 14. Типовой проект районной ветеринарной лечебницы № 0730: А – фасад здания амбулатории со стационаром, Б – план здания: 1 – тамбур; 2 – ожидальня; 3 – кабинет врача; 4 – кладовая; 5 – диагностический кабинет; 6 – аптека; 7 – кубовая; 8 – шлюз; 9 – санузел; 10 – манеж; 11 – операционная; 12 – помещение для фуража и подстилки; 13 – денники; 14 – проход; 15 – станки; 16 – стойла; 17 – тамбур; 18 – шлюз.

кв.м). Для участковой ветеринарной лечебницы типовым проектом № 0744 комплекс построек предусматривался почти такой же, что и в райветлечебнице, однако площадь и размеры построек были меньше. Правда, эти проекты предусматривали и помещения для КРС и лошадей, которые в Зеленогорской лечебнице отсутствовали. (14)

Перечисляя исторические ветеринарные объекты побережья хочется отметить и ветеринарную клинику Приморского района (ул.Школьная, 32). И хотя эта клиника расположена не на побережье Финского залива, но ее название и обслуживаемая территория предполагает ее включение в этот материал.

Ветеринарная клиника в этом районе существует с 1908г. В двухэтажном доме располагались как собственно лечебница и аптека (1 этаж), так и жилые помещения (2 этаж), в которых жил владелец клиники Казимир Рамуальдович Ключевский с семьей.

После революции он передал клинику Петроградскому районному совету депутатов трудящихся, оставаясь заведующим до 1938 г. В дальнейшем лечебница-клиника неоднократно изменяла свое название, что было связано с изменениями названия и границ района и реорганизации ветеринарной службы Ленинграда. [15]

После реконструкции в 2011г. на месте старого строения было заново выстроено новое здание, в котором сегодня располагаются ветеринарная станция Кронштадтского, Курортного и Приморского районов Санкт-Петербурга и ветеринарная клиника Приморского района. [10]

Сравнивая даже чисто визуально старые здания Зеленогорской и Приморской клиник с современными, можно представить, насколько далеко ушла вперед современная ветеринарная медицина. И хотя старые здания ветлечебниц и не включены в перечень исторических объектов, но помнить их стоит. Может быть когда-нибудь в будущем, через

70 лет, и нынешние здания этих ветеринарных клиник наши потомки сочтут архаичными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беспорочная служба Василия Маслова // Ладога : [газета] для всей семьи.- Кировск, 2013. – 10 нояб.
2. Биохимия в Институте Экспериментальной Медицины. 1890-2015 / Ю.П. Голиков, Н.С. Парфенова, А.Д. Денисенко. – Санкт-Петербург : ИнформМед, 2015. - 367 с.
3. Вице-губернатор Санкт-Петербурга Ольга Казанская приняла участие в открытии государственной ветеринарной лечебницы в Зеленогорске. – Текст : электронный // Официальный сайт Администрации Санкт-Петербурга.- URL : <https://www.gov.spb.ru/press/government/32796/> (дата обращения: 05.10.2020).
4. Голиков, Ю.П. Попечитель Императорского Института экспериментальной медицины принц Александр Петрович Ольденбургский / Ю.П. Голиков, Н.С. Сапронов. - Санкт-Петербург : Росток, 2010. – 237 с.
5. Институт Экспериментальной медицины / Рос. акад. мед. наук, Сев.-Зап. отд-ние РАМН. – Санкт-Петербург : Хромис, 2005. - 127 с.
6. Исторические справки // Архив Управления ветеринарии Санкт-Петербурга.
7. История ветеринарии Санкт-Петербурга и Ленинградской области / под общ. ред. проф. А.А.Алиева и Г.А.Кононова. – Санкт-Петербург, 2013. – 572 с.
8. История организации ветеринарных мероприятий по борьбе с бешенством в Санкт-Петербурге во второй половине XIX – начале XX века / А. А. Алиев, В. Г. Шарпило, Д. А. Померанцев, М. В. Виноходова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2020. - N1. - С.342-350.
9. Кронштадт. Остров фортов : [сайт]. - URL: <https://кронштадт.рф/> (дата обращения 05.10.2020). – Текст. Изображение : электронные.
10. Открытие ветстанции.- Текст : электронный // Kotlin.ru : [сайт]. – URL: https://kotlin.ru/news/2007/11/30/news_9830.html (дата обращения: 05.10.2020).
11. Раздолгин, А.А. Кронштадтская крепость / А.А. Раздолгин, Ю.А. Скориков. – Ленинград : Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1988. - 419 с.
12. Сухтелен, Пётр Корнилович. – Текст : электронный // Википедия : свободная энциклопедия : [сайт] . – URL: <https://clck.ru/RDohu> (дата обращения: 05.10.2020).
13. Сухтелен, П.К. // Русский биографический словарь. Суворова - Ткачев / Издание Императорского Русского Исторического Общества. — Санкт-Петербург : тип. товарищества «Общественная польза», 1912. – Т. XX. – С.211-212.
14. Форт «Император Александр I» / Л.И. Амирханов, Ю.Л. Голиков, В.В. Чирков, Ю.Е. Иванова. – Санкт-Петербург : Остров, 2008. – 160 с.
15. Шарпило, В. Старая новая клиника / В. Шарпило // Социальная политика.- Санкт-Петербург, 2011. – Спец. вып., дек.
16. Шарпило, В.Г. "Чумной форт" - гордость российской науки / В. Г. Шарпило // Иппология и ветеринария. - 2014. - N3.-С.70-74.
17. Энциклопедический сельскохозяйственный словарь-справочник. – Москва : Сельхозгиз, 1959. – 1023 с.

Фотографии предоставили Ю.П. Голиков (ИЭМ), Санкт-Петербургская горветстанция, В.Г. Шарпило и из общедоступных источников Интернета.

FROM THE HISTORY OF CREATION OF THE CENTER OF STUDY AND FIGHT WITH SPECIALLY DANGEROUS DISEASES OF ANIMALS ON THE SHORE OF THE FINNISH GULF

A.A. Aliev^{1,2}, V.G. Sharpilo³, D.A. Pomerantsev¹, M.V. Vinokhodova¹

(¹ St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, ² Department of Veterinary Medicine of St. Petersburg, ³ State Budgetary Institution "St. Petersburg City Station for the fight against animal diseases")

Key words: veterinary medicine, history, Plague Fort, Fort "Alexander I", infectious diseases, state veterinary service, Russia.

In the 19th century, there was a constant threat of various epidemics and epizootics in the Russian Empire. This made them look for new ways to prevent terrible diseases. The massive nature of infectious diseases gave them the scale of a national disaster and actively stimulated the authorities and scientists to search for and eliminate these causes. On the other hand, the glory of the discoveries of L. Pasteur and R. Koch on the creation of vaccines against previously fatal diseases reaches the leadership of the Empire. To create institutions in Russia whose activities would be aimed at using the results of these discoveries and further developing the diagnosis and prevention of infectious diseases, military (or former military) veterinary doctors were involved, who became at the origins of domestic epizootology.

The article provides information on the creation of a center for the study of infectious diseases of humans and animals in the "Plague Fort" (Fort Emperor Alexander I), as well as on some historical buildings that are important for the organization of the veterinary service of St. Petersburg.

REFERENCES

1. L.I. Amirkhanov, Yu.L. Golikov, V.V. Chirkov, Yu.E. Ivanova. Fort "Emperor Alexander I". SPb, Ostrov, 2008.
2. Yu.P. Golikov, N.S. Sapronov. Trustee of the Imperial Institute of Experimental Medicine, Prince Alexander Petrovich Oldenburgsky. SPb, Ed. "Rostok", 2010.
3. Biochemistry at the Institute of Experimental Medicine. 1890-2015. SPb, InformMed., 2015
4. Russian Academy of Medical Sciences North-West Branch of the Russian Academy of Medical Sciences, Institute of Experimental Medicine. Institute of Experimental Medicine, St. Petersburg, JSC "Chromis", 2005
5. V.Sharpilo. The Plague Fort is the pride of Russian science. "Hippology and Veterinary Medicine", No. 3 (13) 2014. SPb, LLC "National Information Channel"
6. Kronstadt. Island of forts. <https://kronstadt.rf/> A.A. Razdolgin, Yu.A. Skorikov. Kronstadt fortress. L., Stroyizdat, Leningrad. Separation, 1988
7. Sukhtelen P.K. Russian biographical dictionary. Suvorova -Tkachev. - Publishing house of the Imperial Russian Historical Society. - SPb., Type. Partnership "Public Benefit", 1912
8. Sukhtelen, Pyotr Kornilovich. From Wikipedia, the free encyclopedia
9. The impeccable service of Vasily Maslov. Ladoga for the whole family newspaper, 10.11.2013. Leningrad region, Kirovsky district, Kirovsk, "Publishing house" Ladoga "
10. Historical references. Archive of the St. Petersburg Veterinary Directorate.
11. Opening of a veterinary station. Administration of the Kronstadt district of St. Petersburg, 30.11.2007
12. Vice-Governor of St. Petersburg Olga Kazanskaya took part in the opening of a state veterinary clinic in Zelenogorsk. Official website of the Administration of St. Petersburg, 26.04.2013
13. Encyclopedic Agricultural Dictionary. M., State Publishing House of Agricultural Literature, 1959
14. The history of veterinary medicine in St. Petersburg and the Leningrad region. Under total. ed. Prof. A.A. Aliev and G.A. Kononov. SPb, 2013
15. V. Sharpilo. Old new clinic. "Social Policy", St. Petersburg, special issue, December 2011
16. A.A. Aliev, V.G. Sharpilo, D.A. Pomerantsev, M.V. Vinokhodova. The history of the organization of veterinary measures to combat rabies in St. Petersburg in the second half of the XIX - early XX century. "Issues of legal regulation in veterinary medicine", No. 1, 2020, St. Petersburg, St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. Photos were provided by Yu.P. Golikov (IEM), St. Petersburg City Veterinary Station, V.G. Sharpilo and from publicly available Internet sources.

УДК: 619:616

РАБОТА ВОЕННО-ВЕТЕРИНАРНОЙ СЛУЖБЫ В СОСТАВЕ ТЫЛА В ПЕРИОД ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Колесниченко И.С.

(ФГБОУ ДПО Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса)

Ключевые слова: тыл, Великая отечественная война, военно-ветеринарная служба, история ветеринарии.

РЕФЕРАТ

Великая Отечественная война 1941–1945 гг. потребовала от страны невиданного доселе напряжения сил и средств. Развернувшиеся военные операции от Северного ледовитого океана до Черного моря потребовали мобилизации и развертывания многомиллионной армии, насыщенной военной техникой, основанной на применении автоматического оружия и мотора. От страны потребовались для действующей армии огромные людские силы и материальные средства. Успех боевых действий войск, во многом зависел от своевременного выполнения огромных по масштабу воинских перевозок людей и грузов, правильного использования огромных материальных ресурсов, которые поставляла страна для Красной Армии.

Для выполнения этой работы потребовалось создать должность начальника тыла Красной Армии и должности начальников тыла во фронтах и армиях, на которых были возложены: орга-

низация тыла, перевозки войск и пополнений, подвоз фронту всех видов снабжения, эвакуация в тыл больных и раненых военнослужащих и военного имущества.

28 июля 1941 года Государственным Комитетом Обороны было принято постановлением № 300, на основании которого приказом Народного Комиссара Обороны СССР № 0257 от 1 августа 1941 года, на начальника тыла Красной Армии возложены обязанности:

а) организация подвоза фронтам по заявкам главных и центральных управлений НКО: вооружения, боеприпасов, продовольствия, горючего, технического, интендантского и прочего военного имущества; илюдских и конских пополнений, а также санитарных поездов для перевозки больных и раненых военнослужащих;

б) организация и распределение военных баз и складов между фронтами, тыловыми и внутренними военными округами;

в) распределение для заготовок продовольствия тыловых районов между фронтами (отдельными армиями) и разрешение заготовок из местных средств, в соответствии с решениями правительства;

г) руководство военными органами по железнодорожному, водным и автомобильным перевозкам, обслуживающими действующую армию;

д) организация и проведение эвакуации с театра военных действий больных и раненых, трофейного и негодного военного имущества, а также назначение районов и пунктов для эвакуации;

е) руководство санитарной и ветеринарной службами Красной Армии и устройством в тыловых и внутренних военных округах лечебных учреждений.

Соответствующие функции были определены и для начальников тыла фронтов и армий.

Во время Великой Отечественной войны органы тыла и подчиненные им службы выполнили огромную работу, в значительной мере, выходящую за пределы тех функций, которые были в начале определены для них.

Основными задачами ветеринарной службы во время войны были: быстрейшее излечение и возвращение в строй, возможно, большего количества раненных и больных лошадей и предохранение конского состава войск от губительных эпизоотий.

За период войны через ветеринарные лазареты Красной Армии прошло 3 555 764 раненых и больных лошадей (стационарно-больных — 2 235 894 и амбулаторно-больных 1 319 870 лошадей). Кроме того из числа трофейных и бесхозных лошадей находилось на излечении 108 378 лошадей.

Из этого числа излечены и возвращены в строй 2 147 494 стационарно больных лошадей, что составляет 91,59 % к числу лечившихся, а также излечены все поступившие амбулаторно-больные в количестве 1 319 870 лошадей.

Высокая выздоравливаемость раненых и больных лошадей была достигнута благодаря внедрению новых методов и средств лечения. Особенно в области военно-полевой хирургии, где такие виды боевого травматизма, как огнестрельные ранения суставов, костей, проникающие ранения груди и живота (считавшиеся ранее неизлечимыми) — успешно излечивались подготовленными во время войны хирургами лазаретов. Применение поголовных диспансеризаций лошадей, а также внедрение диетического и лечебного кормления раненых и больных лошадей значительно способствовали их быстрейшему выздоровлению.

В период Отечественной войны ветеринарной службой Красной Армии было обеспечено устойчивое благополучие [конского состава] действующих частей по заразным болезням и ни в коем случае заразные болезни не являлись причиной срыва боевых операций.

Эпизоотии военного времени, как сап, столбняк, инфекционная анемия, сибирская язва и чесотка распространения не получили.

За весь период Отечественной войны зарегистрировано: сапа — 2510 случаев, инфекционной анемии — 4887 случаев, чесотки — 109 157 случаев. К концу войны и в период проведения демобилизации конский состав армии был оздоровлен от заразных болезней.

Ветеринарной службой действующей армии проведена большая работа по эпизоотическому оздоровлению территории, освобождаемой от немецких захватчиков. Сотни тысяч животных местного населения излечены от заразных и других болезней.

По окончании войны ветеринарной службой были проведены большие мероприятия по оздоровлению от ящура трофейного скота, организовано лечебно-профилактическое обеспечение и ветобработка перегоняемого для народного хозяйства из Германии скота и лошадей.

За 1945–1946 гг. клинически обследовано и подвергалось ветеринарной обработке перед передачей в народное хозяйство: крупного рогатого скота — более 700000 голов, овец — более 100000 голов, ло-

Таблица 1.

Стационарная заболеваемость конского состава по группам болезней

	Поступило	Из них выздоровело и возвращено в строй	% выздоровления
Хирургические (боевые повреждения, эксплуатационные болезни)	1395289	1277169	91,53
Терапевтические (внутренние заразные болезни)	383309	368202	96,08
Заразные болезни	286148 108378	376146	95,30
Истощение	171148	125977	73,60
Всего:	2235894 108378	2147494	91,59

Примечание: Знаменателем показаны поступившие трофейные и бесхозные лошади.

шадей – более 600 000 голов.

Четкой организацией противоэпизоотических мероприятий, был предотвращен массовый занос чумы крупного рогатого скота из Маньчжурии (где чума имеет стационарный характер) на территорию СССР, а также ликвидирована эпизоотия чумы в Северной Корее.

За период Отечественной войны ветеринарной службой была проведена большая работа по изготовлению силами и средствами ветеринарных лазаретов подков, подковных гвоздей и ковочного инструмента в помощь войскам. Всего изготовлено: подков – 8 682 830 шт., шипов – 405 343 шт., подковных гвоздей – 37 тонн, ковочного инструментария – 36 тыс. комплектов, рашпилей копытных 26 тыс. шт.

За период войны из запаса было призвано в армию 6507 ветврачей и 10 290 ветфельдшеров. Военно-Ветеринарной академией Красной Армии подготовлено и выпущено в войска 1126 ветврачей, Военно-фельдшерским училищем за этот же период подготовлено и выпущено 1839 ветфельдшеров.

Учитывая слабую специальную подготовку ветеринарного состава, призванного из запаса, были подготовлены массовые кадры военно-полевых хирургов, эпизоотологов и терапевтов, которых армия до войны не имела, и без которых невозможно было бы обеспечить лечебно-эвакуационную и противоэпизоотическую работу в войсках.

Специализацией ветврачей на фронтовых и

центральных сборах было подготовлено для ветлазаретов: хирургов — 500, эпизоотологов — 500, терапевтов — 400.

За самоотверженную работу в период войны награждено орденами и медалями СССР – 7211 офицеров ветслужбы, причем значительная часть их награждена двумя, тремя и более орденами.

Таким образом, органы тыла и подчиненные им службы, успешно справились с задачами обеспечения боевых операций Красной Армии во время Великой Отечественной войны.

Огромные материальные ресурсы, созданные героическим трудом великого советского народа, и вверенные органам тыла и снабжения, бесперебойно доставлялись действующим войскам.

Органы тыла и снабжения во время Великой Отечественной войны выросли в сколоченный и крепкий военный организм, способный преодолевать огромные трудности войны и успешно решать поставленные задачи. Взаимодействие всех служб тыла было той основой, которая обеспечивала успех военного дела.

В год 75-летия Великой Победы мы отмечаем также 320-летнюю годовщину Тыла Вооруженных Сил. За эти годы пройден нелегкий, полный не только драматизма, но и славных достижений, исторический путь. Мы воздаем должное всем поколениям Тыла Вооруженных Сил, кто обеспечивал подготовку блестящих побед Румянцева и Потемкина, Суворова и Кутузова, Ушакова и Нахимова, Жукова и Рокоссовского, кто и сегодня заботится о наших воинах!

OPERATION MILITARY VETERINARY SERVICES IN THE REAR COMPOSITION IN THE SECOND WORLD WAR

I.S. Kolesnichenko

(FGBOU DPO Russian Academy of Staffing for the Agroindustrial Complex)

Key words: rear, the Great Patriotic War, military veterinary service, history of veterinary medicine.

The Great Patriotic War of 1941-1945 demanded from the country an unprecedented exertion of forces and means. The deployed military operations from the Arctic Ocean to the Black Sea required the mobilization and deployment of a multi-million army, saturated with military equipment based on the use of automatic weapons and a motor. The country required huge manpower and material resources for the active army. The success of the military operations of the troops, in many respects, depended on the timely implementation of the huge-scale military transport of people and goods, the correct use of the huge material resources that the country supplied for the Red Army.

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц. Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,
e-mail: 3656935@gmail.com**

VET ACADEMY

ЗНАНИЕ • ОПЫТ • ЗДОРОВЬЕ ЖИВОТНЫХ

www.vetacademia.royalcanin.ru

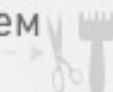


Интерактивный
анатомический атлас
кошек и собак

как сохранить
активность
у пожилой собаки?



Вебинары с участием
ведущих лекторов
в области ветеринарии



что такое стресс
у собак и как с ним
бороться?



Подписка
на все выпуски
ветеринарного
журнала «Фокус»



ROYAL VET CLUB:
рекомендуйте корма
своим пациентам,
получайте баллы и выбирайте
ценные подарки из каталога



ГОРЯЧАЯ ЛИНИЯ
8-800-200-37-35
(для всех регионов России звонок бесплатный)
www.royal-canin.ru



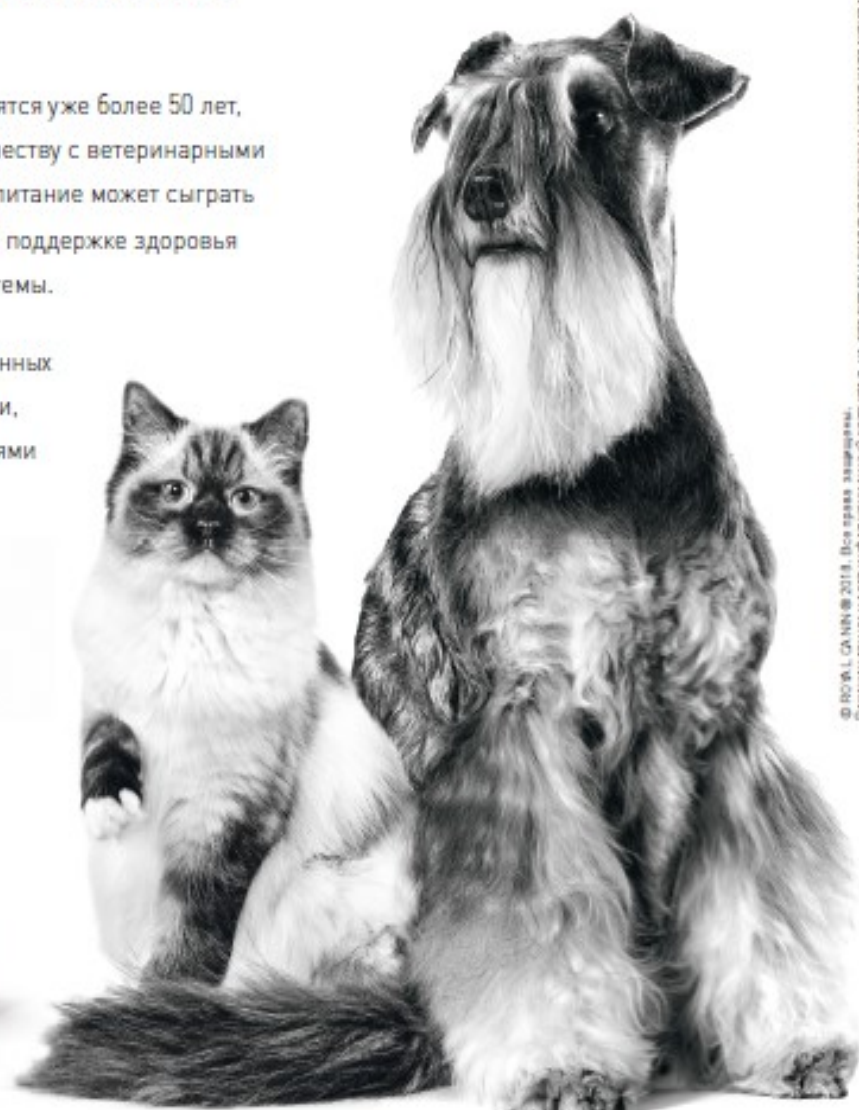
образ
жизни питомца

КАЖДАЯ ПРОБЛЕМА МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДОЛЖНА ИМЕТЬ РЕШЕНИЕ

Заболевания нижних мочевыводящих путей – термин, который охватывает широкий спектр проблем, проявляющихся разнообразными симптомами. Они могут быть вызваны различными патологическими состояниями или сопутствующими заболеваниями.

Благодаря научным исследованиям, которые проводятся уже более 50 лет, тщательному наблюдению за животными и сотрудничеству с ветеринарными специалистами мы знаем, что специализированное питание может сыграть ключевую роль в процессе терапии и в последующей поддержке здоровья животных с заболеваниями мочевыделительной системы.

Вот почему мы разработали широкий ряд инновационных диетологических решений с улучшенными формулами, отвечающими потребностям животных с заболеваниями мочевыводящих путей.



ГЕМОБАЛАНС®



ФОРМУЛА ЗДОРОВЬЯ



В/В, П/К, В/М

haemobalans.com

Незаменимые аминокислоты + энергетика + железо, кобальт, медь + витамины группы В

Профилактика и лечение заболеваний:

- гиповитаминозы и микроэлементозы;
- субклинический и клинический кетоз;
- гипофункция яичников;
- патологии спермиогенеза;
- снижение индекса осеменения;
- анемии различной этиологии;
- гипотрофия новорожденных телят.

Дозировка и способ применения:

коровам и быкам в дозе 10 мл на 450 кг живой массы с интервалом 48 часов (3-5 инъекций).
Телятам - гипотрофикам помогает сразу после однократного введения в дозе 1 мл в/м в первые сутки жизни

Форма выпуска: Флаконы по 5, 10, 100, 500 мл.

Организация-производитель: «Ceva Animal Health Pty Ltd», Австралия



Эксклюзивный представитель в странах Евразийского Экономического Союза: ГК «НЕВА-ВЕТ», тел./факс (812) 596-39-62. www.vetapteka.ru
Номер регистрационного удостоверения: 036-3-1.15-2560 №ПВИ-3-9.9/02967

HAEMOBALANS
injection

В **ОПРОСЫ**
НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО
РЕГУЛИРОВАНИЯ
В ВЕТЕРИНАРИИ **№3-2020**

Редакция журнала
196084, Санкт-Петербург,
Черниговская 5, СПбГАВМ,
т/ф (812) 365-69-35.
www.spb.gavm.ru